

# Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti

Eevaleena Häkkinen, Kirsi Merilehto ja Hanna Salmenperä





# Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti

**Eevaleena Häkkinen, Kirsi Merilehto ja Hanna Salmenperä**

Helsinki 2014

**YMPÄRISTÖMINISTERIÖ**



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 6 | 2014  
Ympäristöministeriö  
Ympäristönsuojeluosasto

Taitto: Edita Prima Oy  
Kansikuva: Wilma Hurskainen

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
[www.ym.fi/julkaisut](http://www.ym.fi/julkaisut)

Edita Prima Oy, Helsinki 2014

ISBN 978-952-11-4282-6 (PDF)  
ISSN 1796-170X (verkkokj.)

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>Tiivistelmä</b>	5
<b>2</b>	<b>Taustaa</b>	7
<b>3</b>	<b>Materiaalin käytön ja jätemäärien kehittyminen</b>	9
3.1	Luonnonvarojen kokonaiskäyttö	9
3.2	Kokonaisjättekertymä	12
3.3	Vaaralliset jätteet	13
<b>4</b>	<b>Teollisuustuotanto</b>	17
4.1	Kaivannaistuotanto	17
4.2	Tehdasteollisuus	22
4.2.1	Tehdasteollisuuden tuottama jätemäärä jätetyypeittäin ja toimialoittain	22
4.2.2	Tehdasteollisuuden tuottamien jätteiden hyödyntäminen ja loppukäsittely	23
4.2.3	Tehdasteollisuuden jäteintensiteetti	26
<b>5</b>	<b>Rakentamisen jätteet</b>	29
5.1	Talonrakentaminen ja korjausrakentaminen	29
5.2	Maarakentaminen	31
<b>6</b>	<b>Yhdyskuntajätteet</b>	34
6.1	Yhdyskuntajättemäärän kehitys	34
6.2	Yhdyskuntajätteiden kierrätys	36
6.3	Yhdyskuntajätteen hyödyntäminen energiana	37
6.4	Yhdyskuntajätteen sijoitus kaatopaikalle	40
6.5	Kotitalouksien kulutusmenot suhteessa yhdyskuntajättemäärään	42
<b>7</b>	<b>Biohajoavat jätteet</b>	45
7.1	Biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle	45
7.2	Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen	48
7.3	Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevesilietteet	50
7.4	Lanta	52
<b>8</b>	<b>Pakkausjätteet</b>	54

<b>9 Jäteperäiset lannoitteet .....</b>	<b>57</b>
<b>10 Vaarallisilla aineilla pilaantuneet maat.....</b>	<b>59</b>
<b>11 Jätteiden kansainväliset siirrot.....</b>	<b>61</b>
<b>12 Ensimmäisessä väliraportissa esitettyjen jatkotoimien toteutuminen .....</b>	<b>64</b>
12.1 Materiaalitehokkuutta koskevat jatkotoimet .....	64
12.2 Jätelain etusijajärjestyksen toimeenpanoa koskevat jatkotoimet.....	65
12.3 Kierrätystä ja hyödyntämistä koskevat jatkotoimet .....	66
12.4 Verojen käyttöä ohjauskeinona koskevat jatkotoimet.....	68
12.5 Tilastointia koskevat jatkotoimet .....	69
<b>13 Seurannan kehittämisehdotukset seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman valmistelua varten .....</b>	<b>70</b>
<b>14 Johtopäätökset .....</b>	<b>72</b>
Jättemäärätavoitteet .....	72
Materiaalitehokkuustavoitteet ja -toimenpiteet .....	72
Kierrätystavoitteet ja -toimenpiteet .....	73
Jätetilastointi ja -seuranta .....	75
Keskeiset lainsäädäntömuutokset 2009-2013.....	76
<b>Viitteet.....</b>	<b>77</b>
<b>Kuvailulehti.....</b>	<b>81</b>
<b>Presentationsblad.....</b>	<b>82</b>
<b>Documentation Page.....</b>	<b>83</b>

# 1 Tiivistelmä

Tämä raportti on valtakunnallisen jätesuunnitelman toinen väliarviointi, jossa tarkastellaan tilastotietojen valossa, kuinka valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden saavuttamisessa on edistytty edellisen väliraportoinnin jälkeen.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet vakiinnuttaa yhdyskuntajättemäärä 2000-luvun alun tasolle ja kääntää jätemäärä laskuun vuoteen 2016 mennessä jäävät todennäköisesti saavuttamatta, sillä yhdyskuntajättemäärä on kasvanut vuodesta 2000 vuoteen 2011 lähes 6 prosenttia. Vain talouden taantuma taittoi jätemäärien kasvua vuonna 2009 ja 2010.

Myös Suomen kokonaisjätemäärä on jatkanut kasvuaan. Valtaosa kasvusta selittyy kaivosjätteen lisääntymisellä. Rakentamisen ja teollisuuden jätemäärät ovat vaihdelleet toimialojen taloudellisen tilanteen mukana. Vuonna 2010 kaivannaistuotannon, tehdasteollisuuden ja rakentamisen jätemäärä oli yli 90 prosenttia Suomen jätteiden kokonaismäärästä.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu lukuisia tavoitteita materiaalihokkuuden lisäämiseksi. Suomen talouden materiaali-intensiteetti on ollut 2000-luvulla lievästi laskeva. Bruttokansantuote on kasvanut enemmän kuin luonnonvarojen käyttö. Johtopäätöksiä materiaalihokkuuden kehityksestä on kuitenkin vaikea tehdä käytettävissä olevien muutaman vuoden tilastotietojen perusteella.

Yhdyskuntajätteen materiahyödyntämisen osuus on vaihdellut 32–36 prosentin välillä vuodesta 2005 lähtien. Mikäli toimia ei tehosteta nykyisestä, on yhdyskuntajätteen 50 prosentin kierrätystavoitteen saavuttaminen vaikeaa. Kierrätyksen lisääminen voisi olla seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman yksi painopiste. Asetetusta kierrätystavoitteesta 20 prosenttia tulisi saavuttaa biojätteen kompostoinnilla tai mädätyksellä, joiden osuus vuonna 2011 oli 13 prosenttia. Monia ohjauskeinoja kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi on otettu käyttöön. Yhdyskuntajätteen kierrätystavoite sisällytettiin myös uuteen valtioneuvoston asetukseen jätteistä. Asetuksen mukaan paperi-, kartonki-, lasi-, metalli-, muovi- ja biojäte on kerättävä pääsääntöisesti erillään ja kierrätettävä materiaalina. Tavoitteena on sama 50 prosentin kierrätysaste viimeistään vuoden 2016 alusta alkaen. Myös uusi valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) tehostaa kierrätystä kieltämällä orgaanisen jätteen sijoittamisen kaatopaikoille vuodesta 2016 alkaen. Ympäristöministeriö rahoittaa kolmeatoista kierrätystä edistävää hanketta vuosina 2012–2015 ja alkuvuodesta 2014 on tulossa uusi haku kokeiluhankkeille.

Jätesuunnitelman vuodelle 2016 asetettu tavoite 30 prosenttia yhdyskuntajätteen energianhyödyntämisestä on uusien polttolaitosten myötä ylitetty. Vuonna 2012 yhdyskuntajätteen energiana hyödyntämisaste oli 34 prosenttia. Energiana hyödyntämisaste tulee nousemaan valmistuvien jätteenpolttolaitosten myötä. Haasteena on ohjata jätettä kierrätykseen energiana hyödyntämisen sijaan.

Jätesuunnitelman tavoite korvata luonnonsoraa ja kalliomursketta teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteillä 5 % jää todennäköisesti saavuttamatta. Pohdinnassa on

jätteiden käytöstä maarakentamisessa annetun valtioneuvoston asetuksen (MARA-asetus) laajentamista koskemaan uusia jätemateriaaleja.

Toisen seurantaraportin laadinnan yhteydessä kartoitettiin myös jätesuunnitelman ensimmäisen väliraportin jatkotoimenpiteiden toteutumista. Ehdotetut toimenpiteet ovat toteutuneet pääosin hyvin.

Tässä raportissa ehdotetaan toimia seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan kehittämiseksi. Seurannan suunnittelu on kytkettävä kiinteästi jätesuunnitelman tavoitteiden asettamisen yhteyteen ja tiedon tuottamisen vastuut sovittava selkeästi. Jätteiden tilastointia pitää kehittää valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan toteuttamiseksi. Rakennusjätteiden ja pakkausjätteiden kokonaismäärien ja hyödyntämisen arvioinnissa on edelleen puutteita, vaikka korjaavia toimia onkin jo käynnistetty.



## 2 Taustaa

Valtioneuvosto hyväksyi 10.4.2008 valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016<sup>[1]</sup>. Jätesuunnitelma on voimassa 31.12.2016 asti tai siihen saakka, kunnes seuraava uusi jätesuunnitelma tulee voimaan.

Uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman keskeisinä tavoitteina ovat luonnonvarojen kestävä käytön edistäminen, jätehuollon kehittäminen sekä jätteistä aiheutuvien vaarojen ja ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäiseminen.

**Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet ja keskeiset ohjauskeinot on ryhmitelty kahdeksan päämäärän alle:**

1. Jätteiden syntyä ehkäistään materiaalitehokkuutta parantamalla.
2. Kierrätystä tehostetaan.
3. Vaarallisten aineiden hallintaa jätenäkökulmasta edistetään.
4. Jätehuollon haitallisia ilmastovaikutuksia vähennetään.
5. Jätehuollon terveys- ja ympäristöhaittoja vähennetään.
6. Jätehuollon organisointia kehitetään ja selkeytetään.
7. Jätealan osaamista kehitetään.
8. Jätteiden kansainväliset siirrot tehdään hallitusti ja turvallisesti.

Päämäärät koskevat useimpia jätehuollon sektoreita, kuten yhdyskuntajätehuoltoa sekä teollisuuden ja kaivannaistuotannon, rakentamisen, maatalouden, kaupan ja palveluiden jätehuoltoa. Materiaalitehokkuuden tavoitteet koskevat laajemminkin yhteiskunnan eri toimintoja.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu määrällisiä tavoitteita yhdyskuntajätteiden määrän kehitykselle, yhdyskuntajätteiden hyödyntämisasteelle, maataloudessa syntyvän lannan hyödyntämiselle, haja-asutuksen ja yhdyskuntajätevesien käsittelyssä syntyvien lietteiden hyödyntämiselle, rakentamisen jätteiden hyödyntämiselle sekä teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteiden käytölle maa- ja rakentamisessa.

Jätesuunnitelman kunkin päämäärän alla on yhdestä neljään tarkempaa tavoitetta, joiden saavuttamiseksi jätesuunnitelmassa on määritetty erilaisia laadullisia toimia, kuten lainsäädännön, lupavaatimusten ja erilaisten palveluiden kehittämistä, tutkimuksen lisäämistä, neuvonnan kehittämistä sekä suunnitelmien ja jätehuoltojärjestelmien parantamista. Jätesuunnitelman varsinaisten toimien lisäksi kunkin kahdeksan päämäärän osalta on määritetty joukko suositeltavia muita toimia.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaan ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) oli valmisteltava seurantaohjelma sen toteutumisen arviointia varten. Seurantaohjelman pohjalta tuli laatia jätesuunnitelman väliarviointitiedot vuosina 2010 ja 2013. Ensimmäinen väliarviointiraportti<sup>[2]</sup> julkaistiin vuoden 2012 alussa. Siinä käytiin läpi jätesuunnitelman yksittäisten toimien toteumatilanne, sekä esitettiin seurannan kannalta tarpeelliset tilastotiedot.

Tämä raportti on toinen jätesuunnitelman väliarviointi, ja siinä tarkastellaan tilastotietojen valossa kuinka valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden saavutta-

misessa on edistytty edellisen väliraportoinnin jälkeen. Raportti koostuu tekstiosasta sekä liitteestä, johon on koottu kaikki indikaattoritiedot kuvaajineen.

Ympäristöministeriö asetti 7.5.2010 valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden toteutumisen seurantaan varten seurantatyöryhmän, jonka toimikausi oli aluksi 17.5.2010–31.12.2013. Tammikuussa 2013 ympäristöministeriö jatkoi työryhmän toimikautta 28.2.2014 saakka. Seurantatyöryhmän puheenjohtajana toimi ympäristöneuvos Jarmo Muurman ympäristöministeriöstä, ja työryhmän sihteerinä toimivat ylitarkastaja Eevaleena Häkkinen (30.6.2013 saakka), ylitarkastaja Hanna Salmenperä (1.7.2013 lähtien) sekä vanhempi suunnittelija Kirsi Merilehto Suomen ympäristökeskuksesta.

Myös työryhmän kokoonpanoa uudistettiin tammikuussa 2013. Työryhmän jäseninä toimivat:

- Ylitarkastaja Sirje Stén, ympäristöministeriö
- Neuvotteleva virkamies Lauri Taro, valtiovarainministeriö
- Neuvotteleva virkamies Pirjo Salminen, maa- ja metsätalousministeriö
- Lääkintöneuvos Mikko Paunio, sosiaali- ja terveysministeriö (varajäsen ylitarkastaja Päivi Aalto, Valvira)
- Neuvotteleva virkamies Hanna Hämäläinen, työ- ja elinkeinoministeriö (varajäsen ylitarkastaja Aimo Aalto)
- Ylitarkastaja Mervi Virtanen, Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Kehittämisisinsinööri Tuulia Innala (varajäsen yhdyskuntatekniikan päällikkö Kirsi Rontu)
- Yliaktuaari Jukka Muukkonen, Tilastokeskus

Työryhmä kuuli valmistelussa tilastopäällikkö Ville Vertasta Tilastokeskuksesta ja jätealan yhteistyöryhmää. Lisäksi Tilastokeskuksesta yliaktuaarit Juha Espo ja Simo Vahvelainen sekä sovellusasiantuntija Anna Piirainen, Suomen ympäristökeskuksesta asiakkuuspäällikkö Outi Pyy, kehitysinsinööri Matti Silvola ja erikoistutkija Juha Grönroos, Pirkanmaan ELY-keskuksesta ylitarkastajat Tuomo Aunola ja Jonna Paatonen, sekä Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta toimialapäällikkö Markku Alm tuottivat seurantaan varten arvokasta tilastotietoa.

Tämän väliraportin valmistelussa on pääsääntöisesti otettu huomioon ne tilastotiedot, jotka olivat käytettävissä 31.3.2013 mennessä. Yhdyskuntien jätevesilietettä, lantaa sekä polttolaitosten ja kattiloiden tuhkaa koskevat viimeisimmät tiedot ovat vuodelta 2010. Kaivannaistoiminnan, tehdasteollisuuden, talonrakentamisen ja yhdyskuntien jätteitä koskevat viimeisimmät tiedot ovat vuodelta 2011, samoin kuin vaarallisia jätteitä, pakkausjätteitä, pilaantuneiden maiden kunnostuksia ja kokonaisjätekeritymää koskevat tiedot. Vuoden 2011 tilastotiedot olivat saatavilla myös biokaasun tuotannosta, luonnonvarojen kokonaiskäytöstä sekä kaivannaisteollisuuden hyöty- ja hukkakivien määrästä. Jätteiden kansainvälisten siirtojen viimeisimmät tiedot ovat vuodelta 2012.

Jätteenkäsittelylaitosten osalta kartoitettiin vuonna 2012 toimivien ja suunnitteilla olevien kompostointilaitosten, kaatopaikkojen ja kaatopaikkapumppaamojen lukumäärät ja sijainnit. Vuoden 2013 osalta kartoitettiin vastaavasti biokaasulaitosten ja jätettä polttavien laitosten tilanne.

### 3 Materiaalin käytön ja jätemäärien kehittyminen

EU:n jätedirektiivin (2008/98/EU) 29 artikla vaatii jäsenmaita laatimaan kansallisen jätteiden synnyn ehkäisyn ohjelman. Suomen kansallinen jätteiden synnyn ehkäisyn suunnitelma on osa valtakunnallista jätesuunnitelmaa.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi ehkäistä jätteiden syntyä materiaalihokkuutta parantamalla. Materiaalihokkuutta pyritään parantamaan erityisesti teollisuus- ja kaivannaistuotannossa sekä keskeisissä tuoteryhmissä. Rakennuskannan käyttöikää pyritään pidentämään nykyisestä. Yksityistä kulutusta pyritään kohdistamaan ekotehokkaisiin tuotteisiin sekä palveluihin. Tavoitteena on myös vähentää asumisen jätteiden määrää.

Tässä luvussa on käsitelty materiaalihokkuuden kehitystä yleisellä tasolla luonnonvarojen kokonaiskulutuksen, kokonaisjättekertymien ja vaarallisten jätteiden määrien avulla. Kaivannaistuotannon ja tehdasteollisuuden materiaalihokkuutta on tarkasteltu luvussa 4, rakentamisen toimialaa luvussa 5 ja yhdyskuntajätteitä luvussa 6.

#### 3.1

#### Luonnonvarojen kokonaiskäyttö

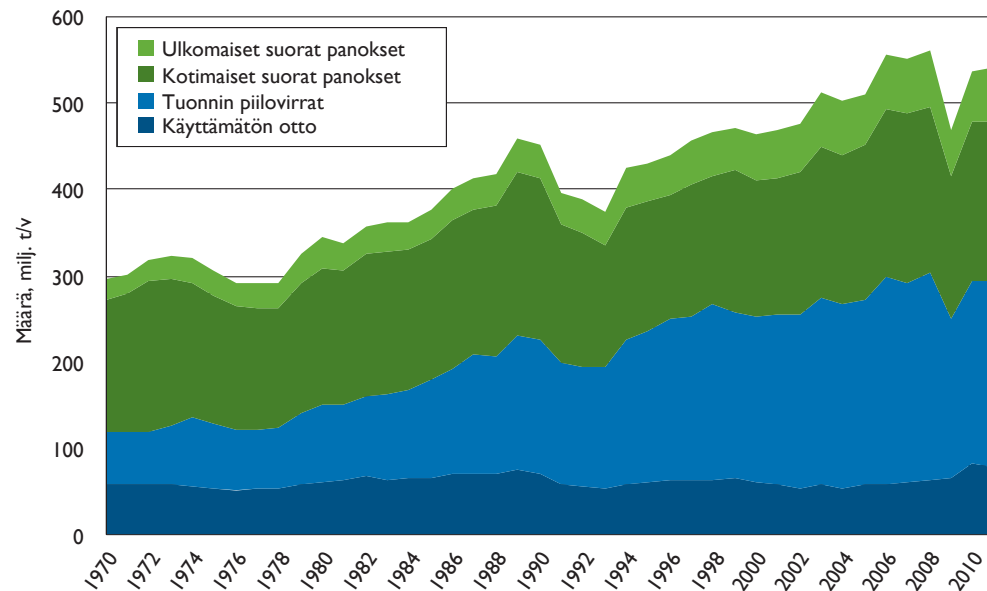
Luonnonvarojen kokonaiskäyttö kuvaa massayksiköin (tonneina) luonnosta käyttöön otetun, siirretyn tai muutetun ainemäärän. Tämä ainemäärä sekä sen suhde muihin kansantalouden kokonaissuureisiin kuvaa kansantalouden materiaaliriippuvuutta ja taloudellisen toiminnan ympäristöön kohdistamaa painetta. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö lasketaan Kansantalouden materiaalivirrat -tilastossa, joka on yksi osa Tilastokeskuksen ympäristötilinpidon kokonaaisuutta. Ympäristötilinpidon perimmäinen päämäärä on ympäristön ja talouden vuorovaikutuksen tilastollinen kuvaus, joka noudattaa pääosin kansantalouden tilinpidon peruskäsitteistöä ja luokituksia.<sup>[3]</sup>

Luonnonvarojen kokonaiskäyttö on koti- ja ulkomaisten suorien panosten, kotimaisen luonnonvarojen käyttämättömän oton ja tuonnin piilovirtojen summa. Kotimaiset suorat panokset ovat puolestaan materiaaleja, jotka on otettu kotimaan luonnosta talouden jatkoprosessointiin. Näitä suoria panoksia ovat raaka-aineina käytetyt puu ja mineraalit, rakentamisessa käytetty maa-aines sekä eläinten ja ihmisten ravintona tai raaka-aineina käytetyt kasvit ja luonnoneläimet. Tuonnin suorat panokset ovat ulkomailta käyttöömmme tuodut raaka-aineet ja jalostetut tuotteet. Kotimaisia piilovirtoja ovat puolestaan kotimaisten luonnonvarojen oton tai rakentamisen yhteydessä tehdyt luonnonainesten siirrot ja muunnokset. Niihin kuuluvat mm. metsään jäävät hakkuutähteet sekä malmikaivosten sivukivi, jota ei viedä kaivosalueelta jatkojalostukseen. Tuonnin piilovirrat muodostuvat niistä tuontituotteiden valmistukseen ulkomailla käytetyistä suorista panoksista ja piilovirroista, jotka eivät näy tuotujen raaka-aineiden ja tuotteiden painossa.<sup>[4 ja 5]</sup>

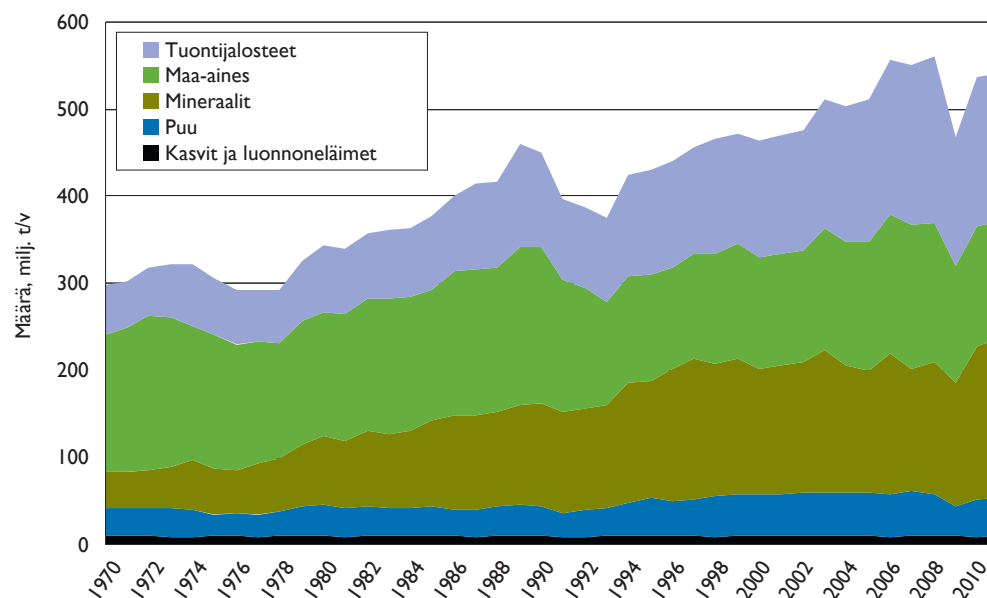
Luonnonvarojen kokonaiskäyttö vuosilta 1970–2011 on esitetty kuvassa 1. Kuva 2 havainnollistaa luonnonvarojen kokonaiskäyttöä materiaalivirroittain samana ajanjaksona. Yksittäisistä laskusuhdanteista huolimatta on vuosien 1970–2011 aikana luonnonvarojen kokonaiskäyttö kasvanut lähes kaksinkertaiseksi: vuonna 1970 se oli noin 298 miljoonaa tonnia ja vuonna 2011 noin 540 miljoonaa tonnia vuodessa<sup>[4 ja 5]</sup>.

Kansainvälisesti vertailluna luonnonvarojen käyttö suorina panoksina henkeä kohti on tällä hetkellä Suomessa huomattavan korkea, 45 tonnia henkeä kohti vuodessa. EU:n keskiarvo on 16 tonnia. Erityisesti tuonnin suorat panokset ja tuonnin piilovirrat

ovat nousseet (Kuva 1). Suomen talouden vaikutus muiden maiden luonnonvarojen käyttöön on kasvanut selkeästi. Tuonnin suorat panokset nousivat ajanjaksolla 1970–2011 yli kaksinkertaisiksi ja tuonnin piilovirrat yli kolminkertaisiksi. Vuonna 1970 tuonnin piilovirrat ja suorat panokset olivat yhteensä noin 86 miljoonaa tonnia ja vuonna 2011 jo noin 280 miljoonaa tonnia. Vuonna 2011 tuonnin osuus luonnonvarojen kokonaiskäytöstä oli noin puolet.<sup>[4 ja 5]</sup>



Kuva 1. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö vuosina 1970–2011.  
Lähde: Tilastokeskus ja Thule-Instituutti; Kuva: SYKE



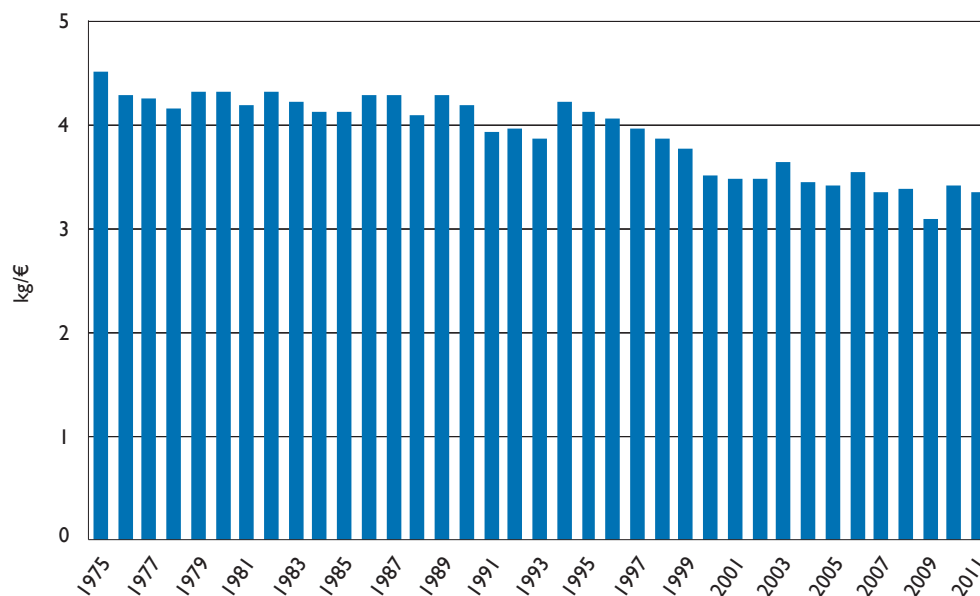
Kuva 2. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö materiaalivirroittain vuosilta 1970–2011.  
Lähde: Tilastokeskus ja Thule-Instituutti; Kuva: SYKE

Rakentamisen maa-ainekset, kuten sora, hiekka, kiviainekset ja rakentamisen takia poistettu pintamaa, muodostivat merkittävän osuuden luonnonvarojen kokonaiskäytöstä aina 1990-luvun alkupuolelle asti (Kuva 2). Puun kokonaiskäytön osuus luonnonvarojen käytöstä on vaihdellut vuosittain noin seitsemästä prosentista noin 11 prosenttiin. Mineraalien kuten energia- ja metallimineraalien sekä muiden kaivostoiminnan ainesten osuus luonnonvarojen kokonaiskäytöstä on puolestaan kas-

vanut yli kaksinkertaiseksi vuosien 1970–2011 aikana. Vuonna 2011 määrä oli peräti 183 miljoonaa tonnia, lähes 34 prosenttia koko luonnonvarojen käytöstä. Suuri osa mineraalien käytön kasvusta on johtunut tuontimineraaleihin liittyvistä piilovirroista. Tuontijalosteisiin kuuluu kasveja ja luonnoneläimistä, puusta, mineraaleista ja muista materiaaleista jalostetut tuotteet. Niiden osuus luonnonmateriaalien kokonaiskäytöstä on kasvanut koko tarkasteluajanjaksolla.<sup>[3–5]</sup>

Luonnonvarojen käytön tehokkuutta suhteessa bruttokansantuotteeseen kuvataan talouden materiaali-intensiteetillä eli käytetyllä materiaalikilogrammalla euron arvonlisäystä kohti.

Suomen kansantalouden materiaali-intensiteetti on tarkastelujaksolla 1975–2011 ollut trendiltään lievästi laskeva (Kuva 3)<sup>[4 ja 5]</sup>. Bruttokansantuote on kasvanut enemmän kuin luonnonvarojen käyttö.



Kuva 3. Luonnonvarojen kokonaiskäytön kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1975–2011 (kg/€, BKT viitevuoden 2000 hintoihin).

Lähde: Tilastokeskus ja Thule-Instituutti; Kuva: SYKE

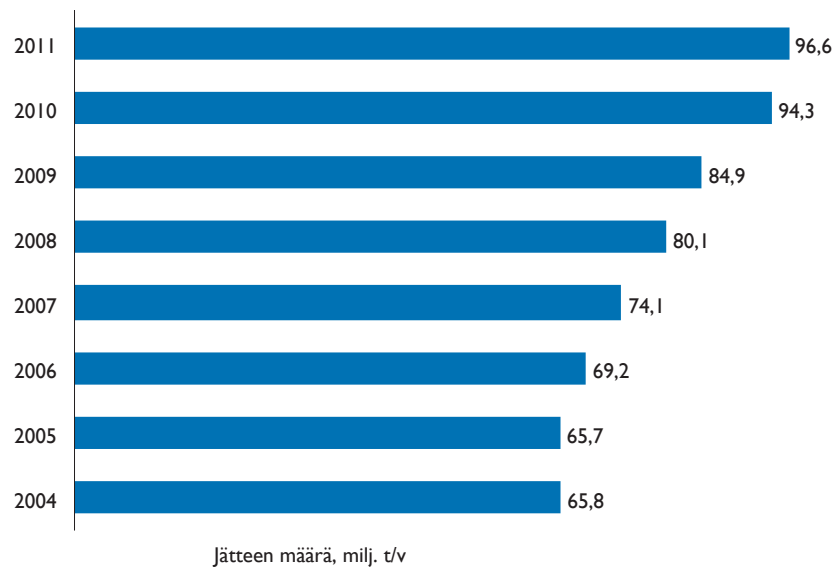
Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman valmistelua tukemaan tehtiin tutkimus koskien Suomen kokonaismateriaalivirtoja ja eri toimialojen materiaalinkäyttöä vuoden 2008 aineistosta<sup>[6]</sup>. Samalla tunnistettiin Suomen kansantalouden resurssien käytön kannalta keskeisimmät toimialat. Työn mukaan Suomen talouden raaka-ainekäytöstä vuonna 2008 yli puolet, 53 %, tulee tuonnista ja hieman alle puolet, 46 %, menee vientiin. Suomen tuonnin suurimpia materiaaliryhmiä ovat metallimalmit ja fossiiliset polttoaineet. Viennin suurin materiaaliryhmä on puuhun perustuvat tuotteet, joiden osuus viennin raaka-ainekäytöstä oli lähes neljännes. Kotimaiseen käyttöön eniten luonnonvaroja (hiekkaa ja soraa) käytettiin rakentamisessa, joko suoraan tai rakennustuotteiden kautta. Vuonna 2008 raaka-aineiden kokonaiskäytöltään suurimmat toimialat liittyivät rakentamiseen, metalli- ja metsäteollisuuteen sekä öljynjalostukseen. Tuonnin suuri osuus materiaalien kulutuksesta korostuu massa- ja paperiteollisuudessa, värimetallien valmistuksessa, raudan, teräksen ja rautaseosten valmistuksessa sekä sähkön tuotannossa. Yksi etenkin betoninvalmistuksen sekä maa- ja vesirakentamisen merkittävä tekijä materiaalinkulutuksen kannalta on maa-aineksen otto. Suomen talouden materiaalivirrat vuonna 2008 ja resurssitehokkuuden tehostamisen vaikutukset vuoteen 2030 -hankkeen loppuraportin mukaan teollisuuden piirissä resurssitehokkuus ei vielä laajasti näy yritysten strategioissa eikä tavoitteiden asettelussa. Tiedon puute rajoittaa resurssien käytön tehostamista, joten sekä tiedon lisääminen parhaista käytännöistä että yhteistyön lisääminen yli

sektorirajojen on tärkeää. Toimialasta riippuen resurssitehokkuuden parantamisen potentiaali voisi olla muutaman prosentin luokkaa tai jopa 10–20%. Yritystasolla tehostamisen hyödyt voivat olla rahassa mitattuna vieläkin suuremmat. Tehokkain tapa vähentää luonnonvarojen käyttöä on vähentää prosesseihin sisään meneviä panoksia ja lisätä suljettuja materiaalikiertoja. Materiaalin suora vähentäminen ei kuitenkaan riitä resurssitehokkuuden saavuttamiseen, tarvitaan muitakin resurssitehokkuutta tukevia toimenpiteitä, jotka liittyvät mm. lainsäädäntöön, tuotesuunnitteluun, materiaalien kierrättämiseen ja kulutustottumuksiin.

### 3.2

## Kokonaisjättekertymä

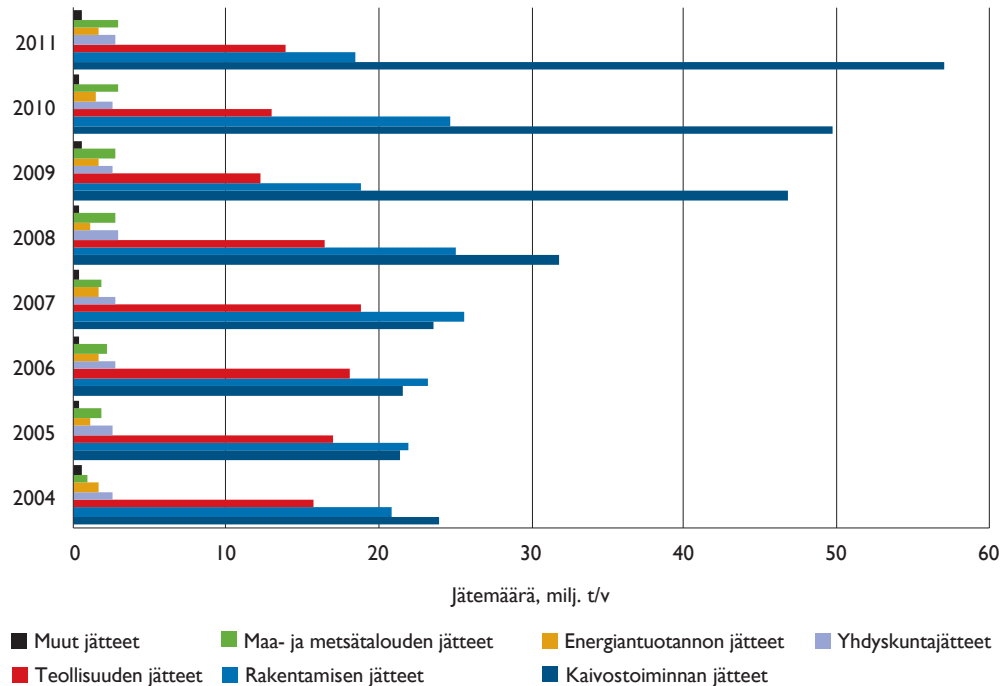
Suomen kokonaisjättemäärä on jatkanut edelleen nousuaan vuosien 2008–2009 talouden taantumasta huolimatta. Jättemäärä on kasvanut vuoden 2004 tasosta vuoteen 2011 lähes 47 prosenttia. (Kuva 4).<sup>[35]</sup>



KUVA 4. Suomen jättekertymä vuosina 2004–2011. Vuonna 2011 jättemäärä oli noin 2,4 prosenttia edellisvuotta suurempi. Vuoden 2004 tilanteeseen verrattuna kasvua oli lähes 47 %. Valtaosa kasvusta selittyy kaivosjättemäärän lisääntymisellä.

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Reilut puolet kaikista Suomessa syntyvistä jätteistä syntyy kaivosteollisuudessa (Kuva 5). Kaivostoiminnan jätteiden määrä on yli kaksinkertaistunut vuosina 2004–2011. Vuonna 2012 mineraalien kokonaislouhinta oli 68 miljoonaa tonnia, ja noin puolet tästä määrästä oli sivukiveä; kaivoksia ja louhoksia oli yhteensä 50 kappaletta<sup>[7]</sup>.



Kuva 5. Suomen jätekertymät sektoreittain vuosina 2004–2011. Kaivannaistuotannossa syntyneen jätteen eli sivukiven, poistomaan ja rikastushiekan määrä kasvoi vuonna 2011 lähes 15 prosenttia edellisvuoteen verrattuna, liki 57 miljoonaa tonniin<sup>[5]</sup>.

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Kokonaisjättemäärissä heijastuvat sekä taantuma ja Suomen teollisuudessa tapahtuva rakennemuutos. Paperi- ja selluteollisuuden väheneminen on pienentänyt puuvirtoja ja mineraalijätteiden määrän kasvu on johtunut kaivannaistuotannon kasvusta.

Rakentamisen jättemäärät ovat vaihdelleet toimialan taloudellisen tilanteen mukana. Määrä on noin viidennes kaikesta syntyneestä jättemäärästä. Teollisuuden tuotama jättemäärä vaihtelee muita toimialoja enemmän kansantalouden suhdanteiden mukana ja määräytyy merkittävästi metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tuotantomääristä<sup>[8]</sup>. Muista toimialoista energiantuotannon jätteiden määrä on vähentynyt vuodesta 2004 vuoteen 2011 hieman. Maa- ja metsätalouden jätteiden määrä on puolestaan yli kolminkertaistunut samana ajanjaksona.

### 3.3

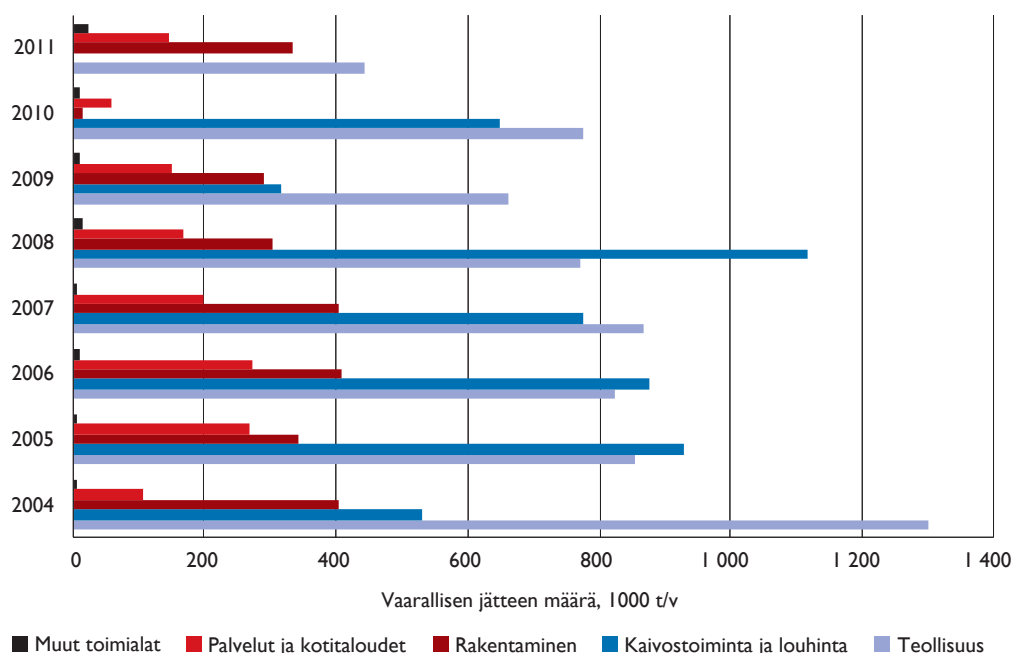
## Vaaralliset jätteet

Jätteen synnyn ehkäisemisellä tarkoitetaan jätedirektiivin 3 artiklan mukaan jätteiden määrän vähentämisen lisäksi myös toimenpiteitä, joilla vähennetään syntyneen jätteen haittavaikutuksia ympäristöön ja ihmisten terveyteen, sekä vähennetään haitallisten aineiden pitoisuuksia materiaaleissa ja tuotteissa.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi ehkäistä jätteiden haitallisuutta mm. vähentämällä vaarallisten kemikaalien käyttöä ja korvaamalla ne haitattomammilla, sekä lisäämällä vaarallisten aineiden tutkimusta jätenäkökulmasta. Lisäksi tavoitteena on tehostaa vaarallisten jätteiden talteenottoa ja hyödyntämistä.

Vaarallisten jätteiden määrä on vuodesta 2004 vuoteen 2011 vähentynyt lähes 60 prosenttia. Vaarallisia jätteitä syntyi vuonna 2011 noin 0,94 miljoonaa tonnia ja niiden osuus tuotannon ja kulutuksen kokonaisjättekertymästä oli vajaat 1,0 prosenttia<sup>[9]</sup>.

Lähes puolet vaarallisista jätteistä syntyi tehdasteollisuudessa (Kuva 6). Vuonna 2010 kaivostoiminnan ja louhinnan toimiala tuotti noin 43 prosenttia kaikista Suomessa syntyvistä vaarallisista jätteistä, mutta vuonna 2011 vaarallisia jätteitä ei toimialalla syntynyt lainkaan Tilastokeskuksen laatimien jätetilastojen mukaan<sup>[9]</sup>.



Kuva 6. Vaarallisen jätteen kertymät toimialoittain vuosina 2004–2011.

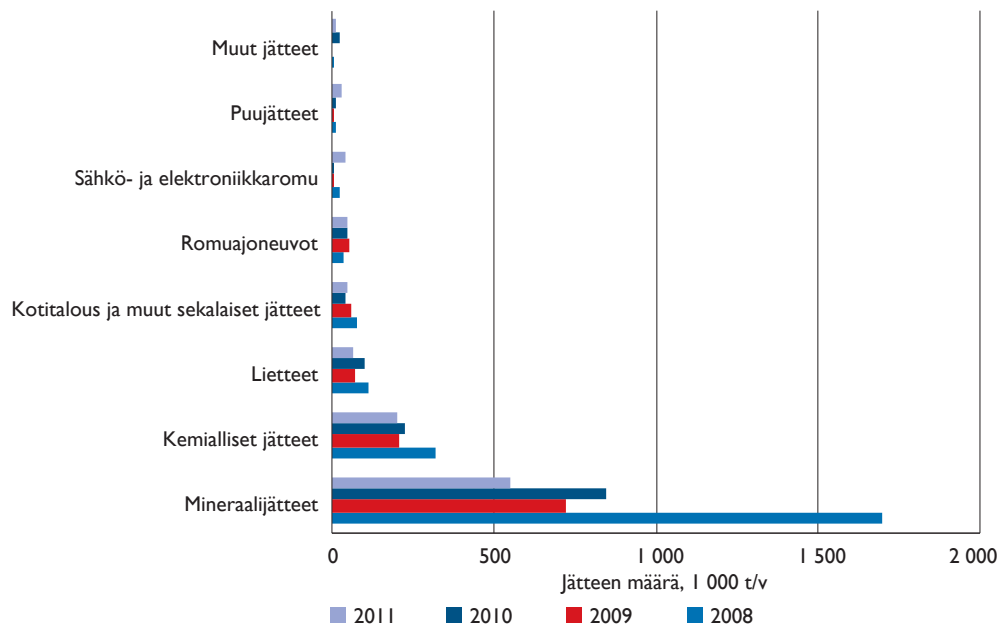
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Tilastokeskuksen mukaan vaarallisten jätteiden vähenemä selittyy pitkälti tiettyjen mineraalijätteiden kirjaamiskäytännön muuttumisesta alueellisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten ylläpitämässä VAHTI-tietojärjestelmässä<sup>[10]</sup>. Vuoden 2011 osalta kaivostoiminnan jätekertymämäärä tuotettiin Tilastokeskuksessa kaivosteollisuuden kaivosrekisteriin antamien tietojen perusteella, joissa vaarallisten jätteiden määrää ei ole eritelty muista jätteistä<sup>[11]</sup>. Koska Vahti-tietojärjestelmässä kaivostoiminnan vaarallisten jätteiden määrätiedot koskivat pääosin vain yhtä toiminnanharjoittajaa, joutui Tilastokeskus tietosuojasyistä salaamaan tiedon, jonka vuoksi kaivannaisteollisuuden vaarallisten jätteiden määrätieto uupuu jätetilastosta<sup>[11]</sup>. Tilastokeskuksen jätetilaston mukaan vaarallista mineraalijätettä käsiteltiin vuonna 2011 noin 0,55 miljoonaa tonnia.

Kirjauskäytäntöjen muuttumisesta huolimatta valtaosa käsiteltävistä vaarallisista jätteistä on mineraalijätteitä (Kuva 7).

Myös tehdasteollisuuden vaarallisen jätteen määrä on vähentynyt. Tehdasteollisuuden toimialoista määrällisesti eniten vaarallista jätettä kertyy metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa. Vuonna 2011 sen osuus oli yli 60 % vaarallisen jätteen kertymästä. Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden sekä kumi- ja muovituotteiden valmistuksen toimialan vaarallisen jätteen määrä oli vastaavasti reilu viidennes. Vaarallisen jätteen kertymä on vähentynyt myös tällä toimialalla tuntuvasti.



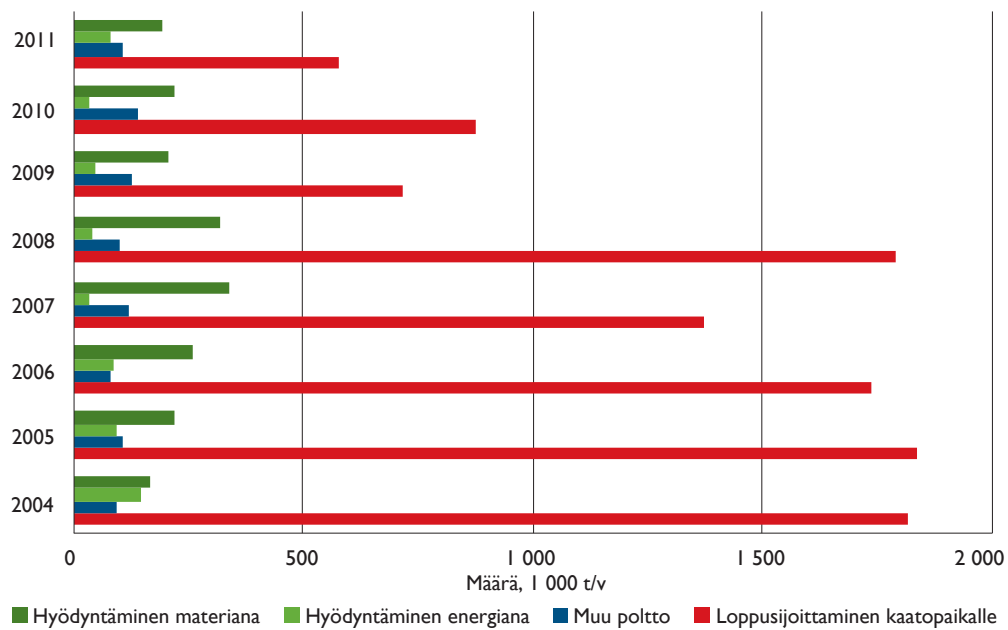


Kuva 7. Vaarallisten jätteiden käsittely jätelajeittain vuosina 2008–2011.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Rakentamisen toimialalla syntyneestä jätteestä vajaat kaksi prosenttia oli vaarallista jätettä. Valtaosa rakentamisen vaarallisista jätteistä on pilaantuneita maita, jotka on tilastoinnissa luokiteltu maarakentamisen yhteyteen. Taantuman vaikutus rakentamisen toimialalla syntyneeseen vaarallisten jätteiden määrään näkyi viiveellä. Rakentamisen toimialan kokonaisjätekeritymien ja vaarallisten jätteiden kertymien suhteet ovat vaihdelleet hieman vuosittain ilman selkeästi nähtävissä olevaa syytä. Rakentamisen toimialalla syntyneiden vaarallisten jätteiden määriä ei ole tilastoitu tarkemmin rakennustoimialojen mukaan.

Valtaosa vaarallisista jätteistä loppusijoitetaan vaarallisten jätteiden kaatopaikoille (60 %) (Kuva 8). Kaatopaikoille ohjautuvan vaarallisen jätteen määrä on kuitenkin vähentynyt merkittävästi vuodesta 2008. Tilastokeskuksen mukaan tämä johtuu ennen kaikkea VAHTI-järjestelmässä tapahtuneista mineraalisten jätteiden kirjauskäytännön muutoksista<sup>[10]</sup>.

Vaarallisten jätteiden hyödyntäminen sekä käsittely polttamalla jätevoimaloissa ja polttolaitoksissa on jätemäärien vähenemisestä huolimatta pysytellyt vuosien 2004–2011 välisenä aikana samoissa suuruusluokissa. Vaarallisia jätteitä hyödynnettiin materiaana vuonna 2011 noin 20 prosenttia vaarallisen jätteen kertymästä, lähes 20 prosenttia poltettiin voimalaitoksissa tai jätevoimaloissa.



Kuva 8. Vaarallisen jätteen hyödyntäminen ja loppukäsittely vuosina 2004–2011.

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

## 4 Teollisuustuotanto

Valtakunnallinen jätesuunnitelma asettaa tavoitteeksi ehkäistä jätteiden syntyä, parantaa kaivannaistuotannon ja teollisuuden materiaalitehokkuutta sekä lisätä teollisuuden jätteiden materiaali-kierrätystä. Mitään määrällisiä tavoitteita kierrätyksen lisäämiselle ei ole asetettu.

Materiaalitehokkuuden parantamiseksi esitettyjä toimia on kuvattu luvussa 3.

### 4.1

### Kaivannaistuotanto

Kaivannaistuotannolla tarkoitetaan Toimialaluokitus TOL 2008 mukaan kaivostoiminnan ja louhinnan toimialaa<sup>[12]</sup>. Kaivostoimintaan ja louhintaan kuuluu luonnossa kiinteinä (kivihiili ja malmit), nestemäisinä (raakaöljy) tai kaasuina (maakaasu) esiintyvien mineraalien kaivu, louhinta ja pumppaus. Otto voi tapahtua maanalaisesta louhoksesta, avolouhoksesta, kaasu- tai öljylähteestä tai meren pohjasta. Jätteiden kannalta tärkeimmät siihen kuuluvat toimialat ovat rauta- ja värimetallimalmien louhinta, rakennus- ja kalkkikiven louhinta sekä kemiallisten ja lannoitemineraalien louhinta. Kaivannaistuotantoon luetaan kuuluviksi myös muun muassa soran ja hiekan otto sekä turpeen nosto, mutta näiden jätemäärät ovat edelliseen nähden erittäin vähäiset.<sup>[13]</sup>

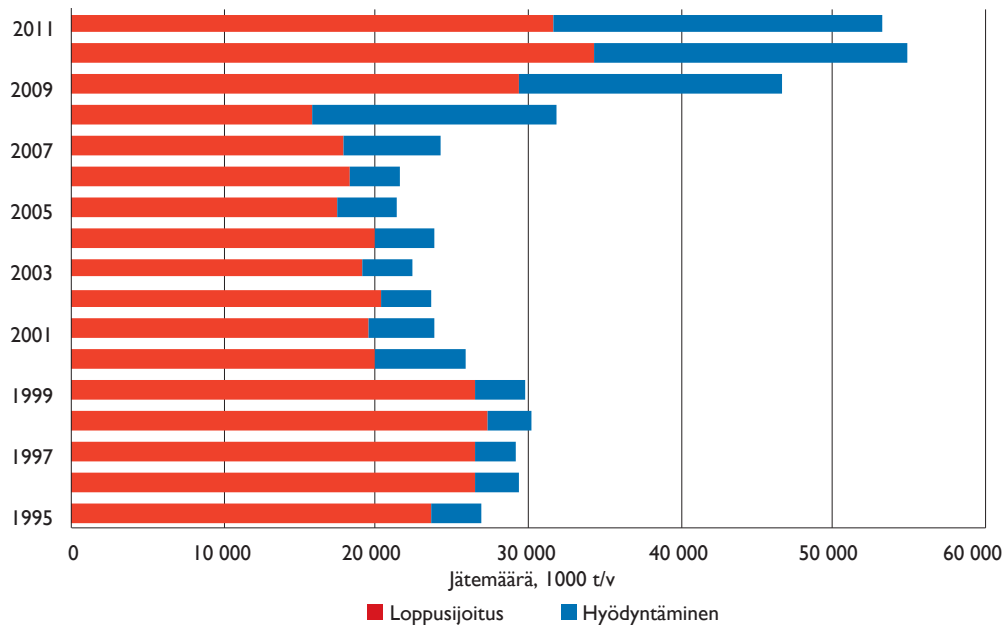
Vuonna 2012 Suomessa toimi 50 kaivosta ja louhosta, jotka tuottivat mm. metallimalmia, rakennus- ja kalkkikiveä ja kemiallisia mineraaleja<sup>[13]</sup>. Louhintamäärän tai malmivarojen perusteella mitattuna Suomessa on ainoastaan muutama suuri kaivos. Merkittäviä metallimalmikaivoksia ovat Talvivaaran perusmetallikaivos Sotkamossa, Kevitsan kupari- ja nikkeli-kaivos Sodankylässä, Laivakankaan kultakaivos Raahessa, Suurikuusikon kultakaivos Kittilässä, Pyhäsalmen sinkkikuparikaivos Pyhäjärvellä ja Kemin kromikaivos Keminmaalla. Siilinjärven apatiittikaivos ja Sotkamon talkkikaivokset ovat merkittäviä ei-metallisten malmien tuottajia.

Kokonaislouhinnan määrä oli vuosina 2000–2011 kasvava. Vuoteen 2008 asti määrällisesti eniten rikastusprosessiin menevää hyötykiveä saatiin teollisuusmineraalikaivoksilta, mutta vuodesta 2009 lähtien eniten hyötykiveä on saatu metallikaivoksilta.

Kaivostoiminnan kasvunäkymät ovat kuitenkin heikentyneet. Tällä hetkellä uusien hankkeiden käynnistyminen on epävarmaa eikä kokonaislouhinnan määrä näyttäisi olevan kasvussa. Työ- ja elinkeinoministeriön Suomen kaivosteollisuuden tilannekatsauksen vuonna 2012 mukaan kaivossektorin tuotantovolyymien kasvu vuosina 2010–2011 oli globaalisti 6 % (otos: 40 suurinta kaivosyritystä). Vuonna 2012 hyödykehinnat ja tulokset ovat heikentyneet. Laajennushankkeita ja uusia investointeja on jäädytetty.<sup>[14]</sup>

Kaivannaistoiminnassa syntyneiden jätteiden hyödyntämis- ja käsittelymäärät ovat vaihdelleet vuosina 1995–2011 noin 21–55 miljoonan tonnin välillä (Kuva 9). Valtaosa toimialan jätteistä muodostuu poistomaasta, sivukivestä ja rikastushiekasta. Vuonna 2011 rikastushiekkaa kertyi 13,8 miljoonaa tonnia, sivukiveä 35,9 miljoonaa tonnia ja poistomaata 3,6 miljoonaa tonnia. Jätteestä noin 40 prosenttia hyödynnettiin. Louhoksen täyttöön käytettiin sivukiveä 3,6 miljoonaa tonnia. Louhostäyttöön palautuvia aineksia ei ole tilastoissa laskettu jätteiksi.<sup>[5, 15 ja 16]</sup>

Erilaisten kaivannaistoimintojen niputtaminen yhteen indikaattoriin kertoo kokonaisvolyymeistä, mutta selitystä virtojen potentiaaleista tai alan kehityksen takana olevista seikoista ei yhdistetty tieto tarjoa. Vuonna 2013 julkaistussa raportissa Ympäristötietoa kaivos Hankkeista esitetään, että merkittävimmin kaivostoiminnan ympäristövaikutusten laatuun ja voimakkuuteen vaikuttaa, toimiiko kaivos avo- vai maanalaisena kaivoksena, sekä kaivoksen malmityyppi ja valittu rikastusmenetelmä. Myös hyödyntämis- ja käsittelymäärät ja niiden mahdollisuudet riippuvat samaisista seikoista<sup>[17]</sup>.

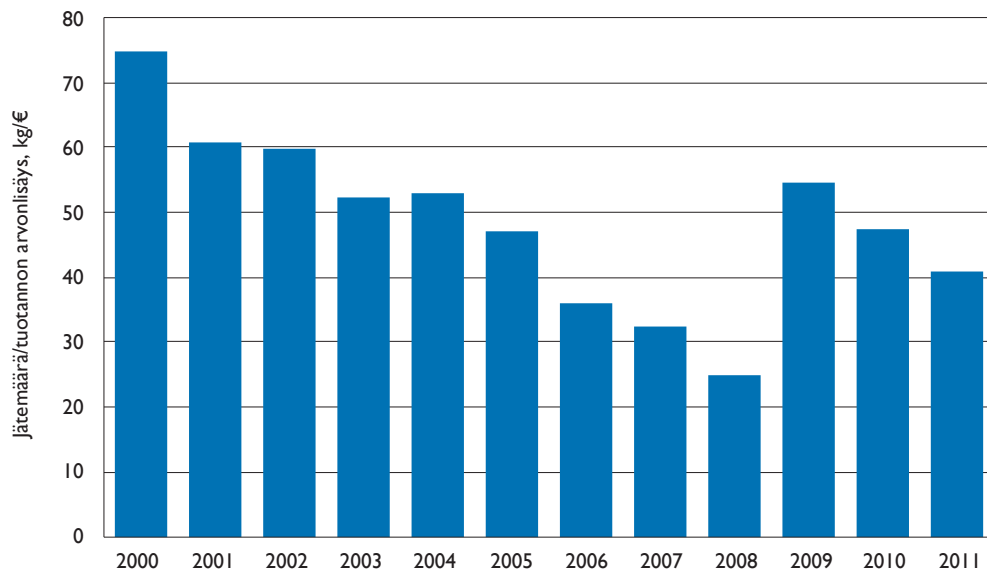


Kuva 9. Kaivannaistoiminnassa syntyneiden mineraalijätteiden hyödyntäminen ja käsittely vuosina 1995–2011.

Lähde: Tilastokeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ja Thule-instituutti; Kuva: SYKE

Ajanjaksolla 2000–2011 kaivostoiminnan ja louhinnan jätteitä loppusijoitettiin kaatopaikoille vuosittain noin 16–34 miljoonaa tonnia (Kuva 10)<sup>[15, 16 ja 18]</sup>. Suomen kaivostoiminnan jätevirtojen volyymeihin ja käsittelyosuuksiin voivat vaikuttaa yksittäistenkin kaivosten toiminnassa tapahtuneet muutokset. Esimerkiksi Talvivaaran kaivoksen toiminnan supistuminen tulee todennäköisesti näkymään seuraavien vuosien jättemääräluvuissa.

Kaivannaistuotannon arvonlisä on ollut kasvusuunnassa lähes koko 2000-luvun ajan lukuun ottamatta vuonna 2005 tapahtunutta notkahdusta sekä vuonna 2009 tapahtunutta käännettä. Kaatopaikalle sijoitettujen kaivannaistalotteiden määrä suhteessa toimialan arvonlisäykseen (kg/€) on puolestaan ollut laskusuunnassa ajanjaksolla 2000–2008 (Kuva 10). Tämän indikaattorin tarkoituksena on ollut osoittaa alan materiaalitehokkuuden kehittymistä. Materiaalitehokkuus olisi näin ollen tällä indikaattorilla arvioituna kohentunut lukuun ottamatta vuoden 2009 heikentymistä. Tähän ovat vaikuttaneet talouden notkahdus ja kaatopaikalle loppusijoitetun jättemäärän kasvu. Alan arvonlisäykseen vaikuttaa kuitenkin monet seikat kuten esimerkiksi metallien maailmanmarkkinahintojen vaihtelu. Lisäksi kaatopaikkasijoituksen määrään vaikuttavat monet erilaiset kaivannaistuotantomenetelmien kirjoon liittyvät seikat. Aina ei hyödyntäminen ole edes perusteltua tai mahdollista, esimerkiksi jos syntyvällä sivukivellä on happoa tuottava ominaisuus.

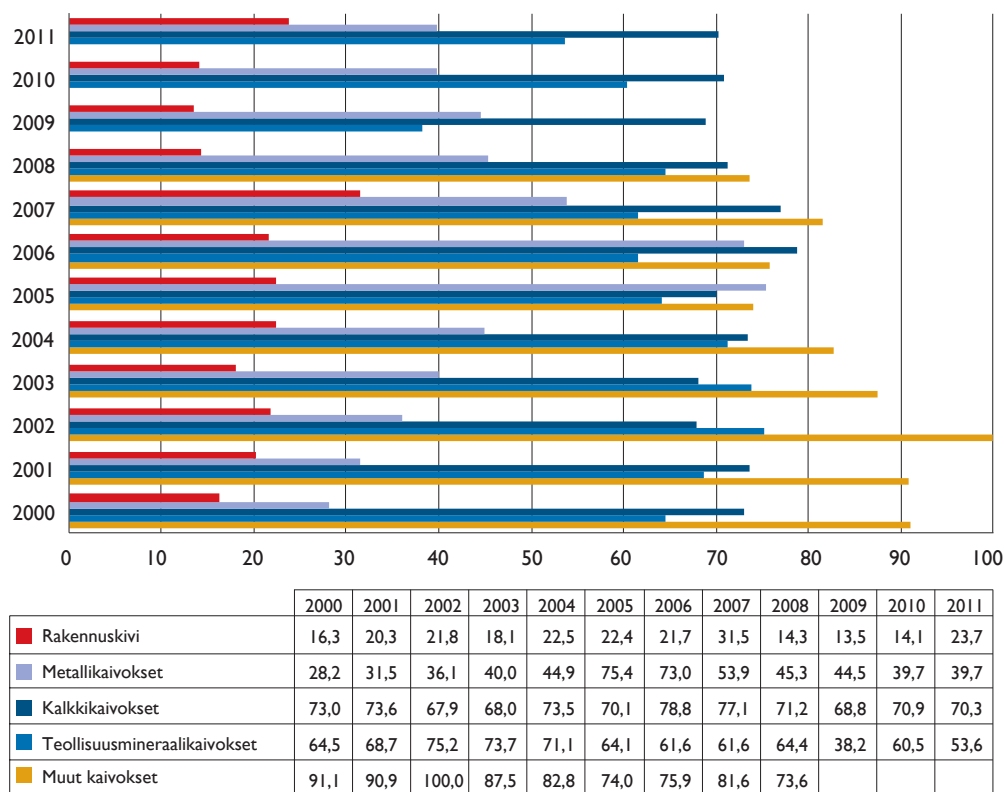


Kuva 10. Kaivostoiminnassa ja louhinnassa syntyneiden mineraalijätteiden sijoittaminen kaatopaikalle suhteessa tuotannon arvonlisäykseen vuosina 2000–2011.

Lähteet: Tilastokeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ja Thule-instituutti; Kuva: SYKE

Kaivannaistuotannon materiaalitehokkuutta on tässä raportissa arvioitu myös tuotannon hukkamateriaalin ja hyötykiven määrien avulla. Hyötykiven määrä kuvaa sitä osaa tuotannon kokonaisnostosta, joka ohjautuu rikastusprosessiin. Louhitun hyötykiven määrä on lisääntynyt lähes vuosittain ajanjaksolla 2000–2011<sup>[15]</sup>.

Kuvassa 11 on esitetty rikastusprosessiin menevän hyötykiven määrät kaivostoiminnoittain suhteessa toiminnon kokonaislouhintaan vuosina 2000–2011<sup>[15]</sup>. Rakennuskiven eli luonnonkiven louhinnassa hyötykiven osuus kokonaisnostosta on ollut selkeästi pienempi muihin kaivostoimintoihin verrattuna. Rakennuskivilouhimoiden päätuote on usein määrämittainen tarkat laatukriteerit omaava kiviblokki. Tästä johtuen louhinnassa hukkakiveä syntyy runsaasti. Kalkkikivikaivoksilla hyötykiven osuus kokonaislouhinnasta oli vuosina 2000–2011 noin 68–79 prosenttia.



Hyötykiven määrä suhteessa louhintaan, %

Kuva 11. Rikastusprosessiin menevän hyötykiven määrä kaivostoiminnoittain suhteessa toiminnon kokonaislouhintaan vuosina 2000–2011.

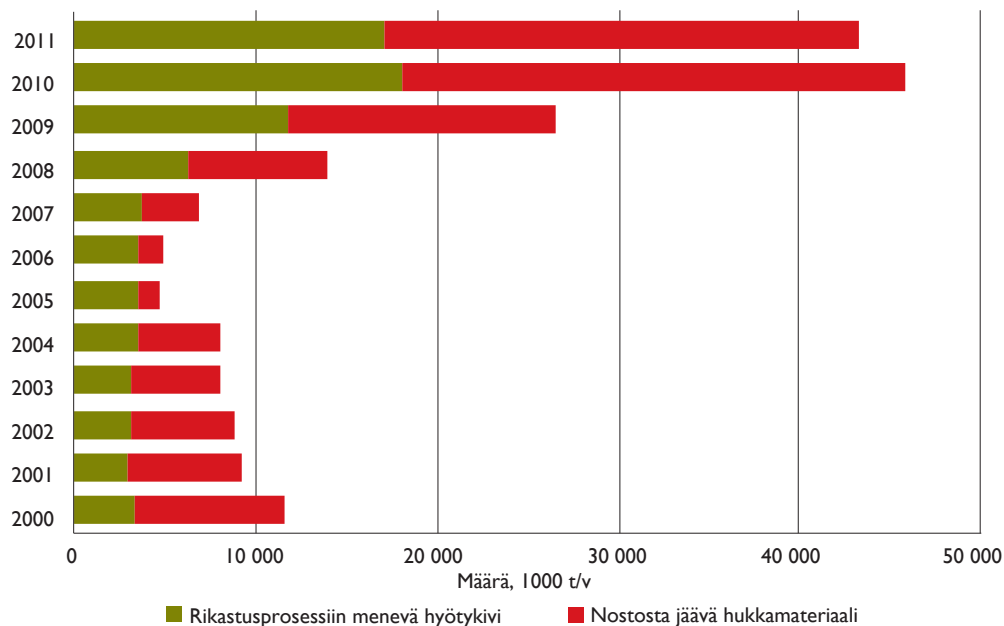
Lähteet: Tilastokeskus, Työ- ja elinkeinoministeriö ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes);

Kuva: SYKE

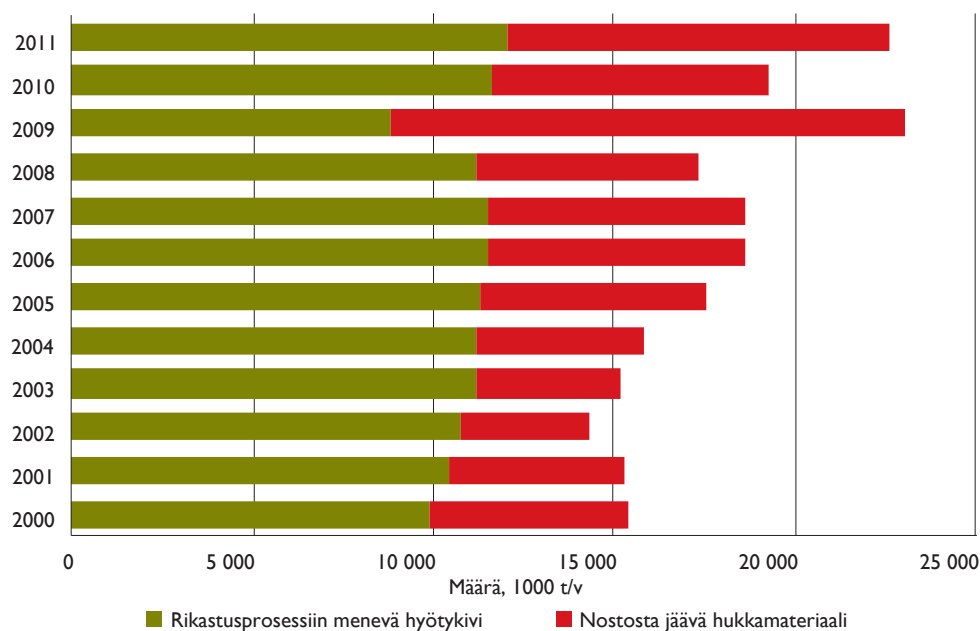
Hyötykiven määrä suhteessa kaivannaistuotannon arvonlisään kuvastaa kaivannaistuotannon taloudellista tehokkuutta. Hukkakivellä tarkoitetaan tässä sitä hukkamateriaalia, joka jää jäljelle kokonaisnostosta kun siitä on otettu talteen hyötykivi. Materiaalitehokkuutta voidaan koettaa kuvata suhteuttamalla hukkakiven määrää toimialan arvonlisäykseen.

Eniten hukkakiveä on kyseisenä vuonna syntynyt metallikaivoksilla ja teollisuusmineraalikaivoksilla (Kuvat 12 ja 13).

Alan todellisesta materiaalitehokkuuden kehittymisestä ei kuitenkaan voida tällä indikaattorilla tehdä varmoja päätelmiä. Materiaalitehokkuuden tarkasteluun voitaisiin valita samantyyppisen kaivannaistoiminnan jätemäärätietojen aikajana. Lisäksi arvonlisäystä tulisi peilata alalla tapahtuviin muutoksiin sekä maailmamarkkinahintojen käännteisiin.



Kuva 12. Metallikaivoslouhinnan hyöty- ja hukkakivien määrät vuosina 2000–2011.  
Lähteet: Tilastokeskus, Työ- ja elinkeinoministeriö ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes);  
Kuva: SYKE



Kuva 13. Teollisuusmineraalikaivoslouhinnan hyöty- ja hukkakivien määrät vuosina 2000–2011.  
Lähteet: Tilastokeskus, Työ- ja elinkeinoministeriö ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes);  
Kuva: SYKE

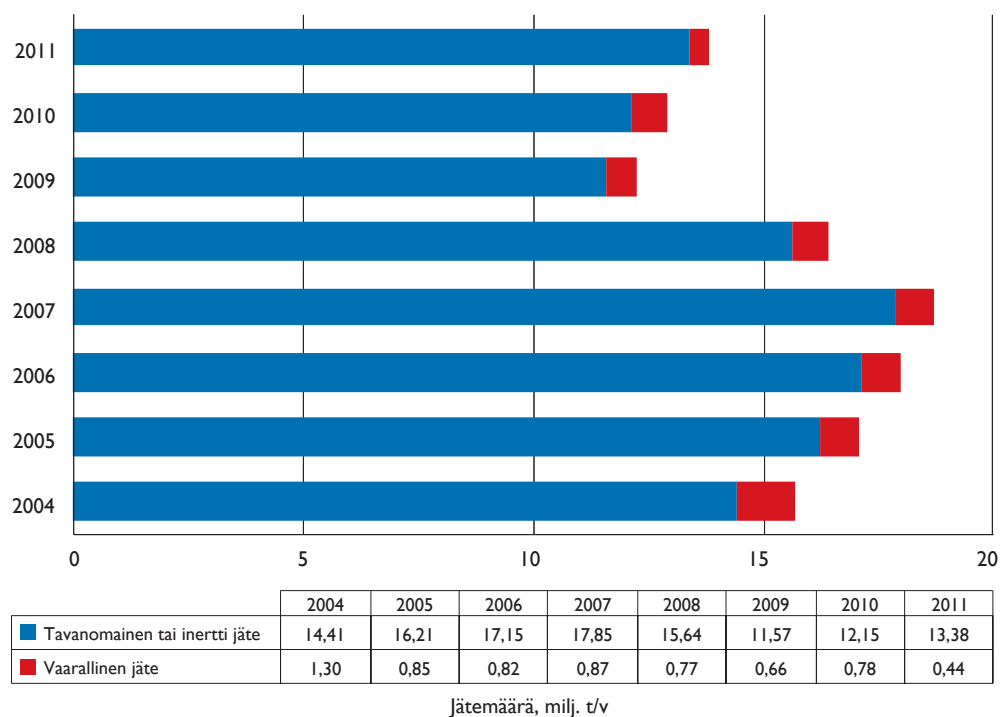
## Tehdasteollisuus

Teollisuudella tarkoitetaan tilastoinnissa Toimialaluokituksen TOL 2008 mukaan seuraavia C-kategoriaan kuuluvia toimialoja: 10–11 Elintarviketeollisuus, 13–15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus, 16–17 Metsäteollisuus, 18 Painaminen ja tallenteiden jäljentäminen, 19–22 Kemianteollisuus, 23 Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus, 24–30 ja 33 Metalliteollisuus, 31 Huonekalujen valmistus ja 32 Muu valmistus<sup>[12]</sup>. Tässä raportissa em. toimialoista käytetään termiä tehdasteollisuus erottamaan toimialan kaivannaisteollisuudesta.

### 4.2.1

#### Tehdasteollisuuden tuottama jättemäärä jätetyypeittäin ja toimialoittain

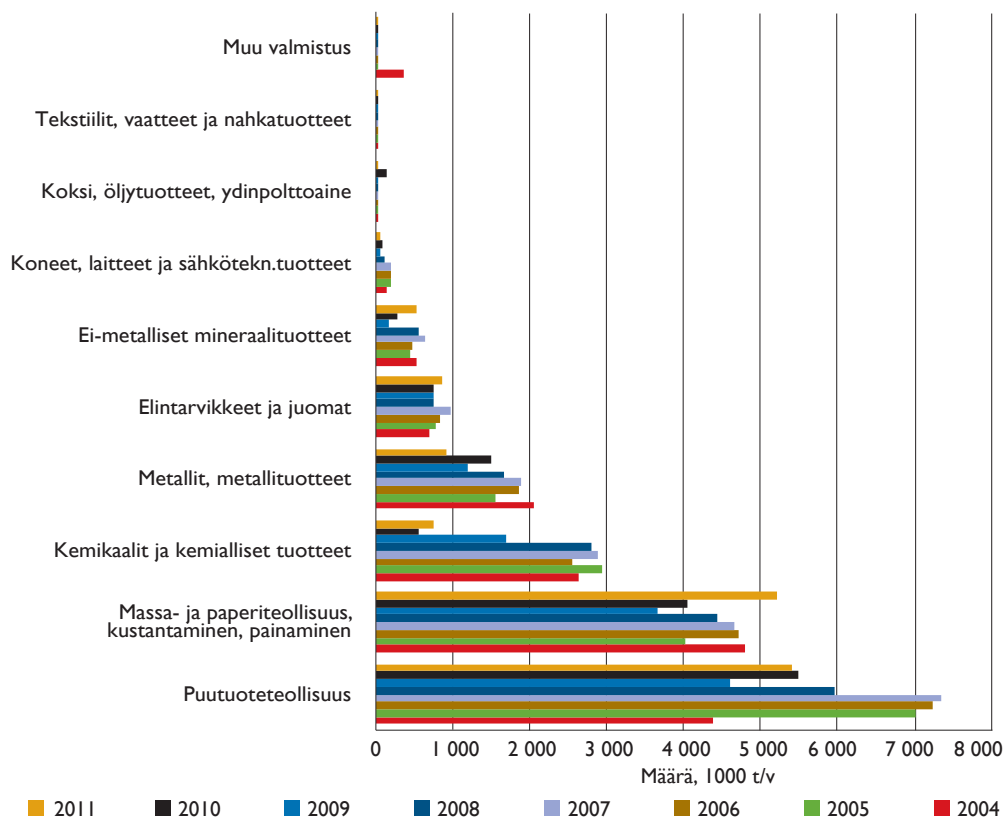
Tehdasteollisuustuotannon kokonaisjättemäärä kasvoi tarkastelujakson 2004–2011 alkupuolella ja oli suurimmillaan vuonna 2007. Taantuma pudotti jättemäärää, mutta vuonna 2010 määrä lähti taas kasvuun (Kuva 14). Vuonna 2011 tehdasteollisuudessa syntyi jätteitä lähes 14 miljoonaa tonnia. Vaarallisten jätteiden osuus tehdasteollisuuden jätteistä oli vuonna 2011 noin 3 %.



Kuva 14. Tehdasteollisuudessa syntyneen jättemäärän kehitys jätetyypeittäin vuosina 2004–2011.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva:SYKE

Tehdasteollisuudessa syntyy eniten jätteitä puutuoteteollisuudessa sekä massa- ja paperiteollisuuden sekä kustantamisen ja painamisen toimialalla. Vuonna 2011 edellä mainituilla toimialoilla kertyi jätteitä yhteensä lähes 11 miljoonaa tonnia, mikä on noin 76 % koko teollisuusjättemäärästä ko. vuonna. Talouden taantuma näkyi lähes kaikilla toimialoilla jättemääriä pienentävänä (Kuva 15).





Kuva 15. Tehdasteollisuustoiminnassa syntyneet jätemäärät toimialoittain vuosina 2004–2011.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

#### 4.2.2

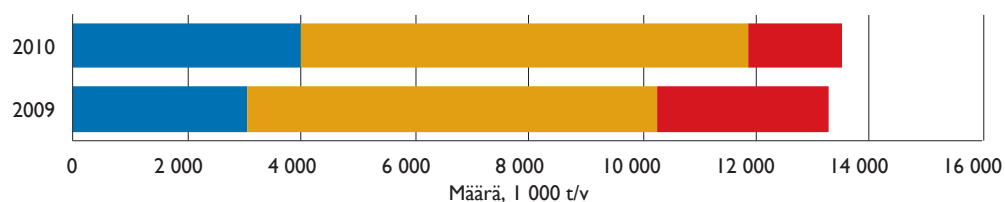
### Tehdasteollisuuden tuottamien jätteiden hyödyntäminen ja loppukäsittely

Vuonna 2010 tehdasteollisuudessa syntyneistä ja käsitellyistä jätteistä valtaosa hyödynnettiin. (Kuva 16). Hyödyntämisen määrä kasvoi selvästi vuodesta 2009. Materiaalina hyödynnettiin eniten lasi-, metalli- sekä paperi- ja pahvijätteitä.

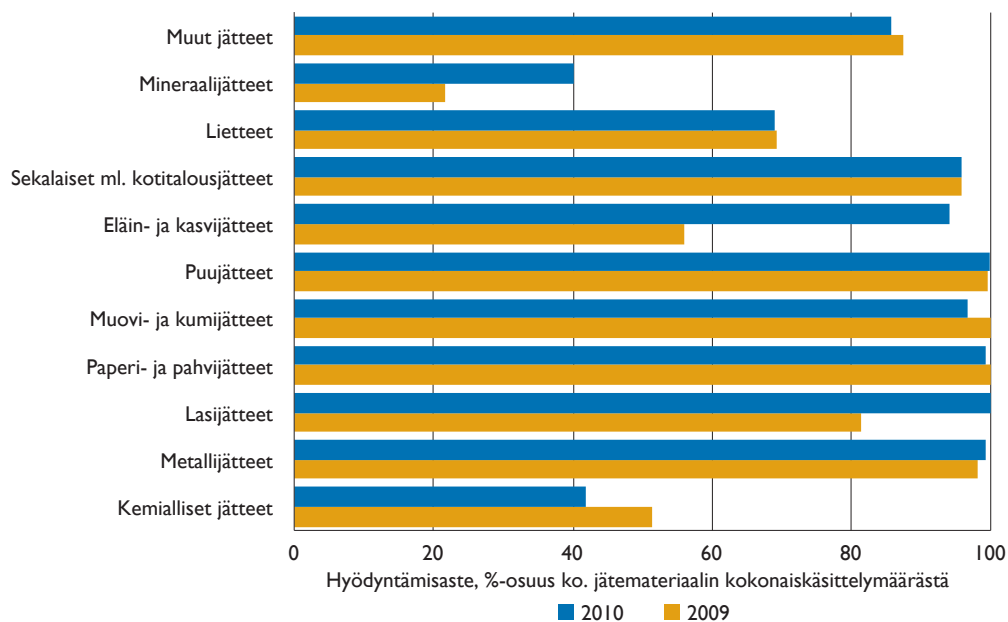
Tilastotietojen puutteellisuuden vuoksi hyödyntämisaste on laskettu suhteuttamalla hyödyntämiseen ohjautuneiden jätteiden määrää kokonaiskäsittelymäärään eli hyödyntämiseen sekä loppukäsittelyyn ohjautuneisiin kokonaismääriin, eikä jätteiden syntymäärätilastoihin. Jätetilas-toasetukseen pohjautuvasta tilastointitavasta johtuen jätteiden hyödyntämis- ja loppukäsittely-määrät tilastoidaan Suomessa ainoastaan jättemateriaaleittain, ei toimialoittaisesti. Tilastokeskus on tuottanut seurantaan varten kertaluonteisesti tehdasteollisuuden jätteiden käsittelyistä toi-mialoittaiset tilastot vuosien 2009 ja 2010 osalta<sup>[19]</sup>. Tilastoissa kokonaiskäsittelymäärä kuvaa sitä tehdasteollisuudesta peräisin olevaa jätemäärää, joka on ohjautunut käsittelyyn. Siihen ei esimerkiksi lukeudu välivarastoissa olevat tai esikäsittelyyn toimitetut jätteet. Puujätteiden mää-rätiedot perustuvat metsätilinpidon lukuihin. Sekalaisia jätteitä koskeviin määrätietoihin saattaa sisältyä joitakin puujättemääriä, joita ei ole kyetty tilastoinnissa luokittelemaan erilleen puujät-teiksi. Edellä mainitut sekajätteen joukossa olevat puujättemäärät ovat näin ollen saattaneet kas-vattaa tilastoissa jonkin verran kokonaisjätemäärää<sup>[19]</sup>.

Tilastointimenetelmästä johtuen kokonaiskäsittelymäärätilastojen pohjalta laskettu 'jätteen syntymäärä', jonka perusteella hyötykäyttöaste on laskettu, on tilastoitua jätteen syntymäärää korkeampi. Jätetilatot laaditaan EU:n jätetilasasetuksen (EU 2150/2002) ja sen korjausten ja tarkennusten mukaisesti. Jätteiden kertymä ja käsittely tilastoidaan erikseen. Kertymä kertoo yhden vuoden aikana valtakunnan rajojen sisällä syntyneen jätteen määrän tuhansina tonneina. Käsittelyluvut kertovat jätteen hyödyntämisestä ja hävittämisestä käsittelytavan mukaan jaoteltuna. Käsittelymäärätilastoissa on mukana mm. jätteiden esikäsittely ja varastoista purettu jätemäärä.<sup>[20]</sup>

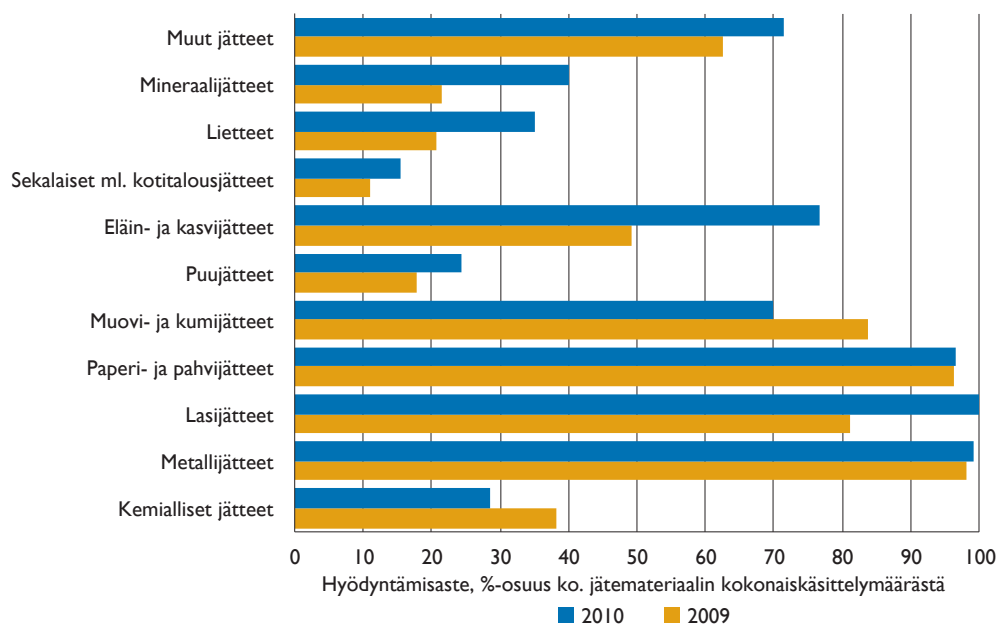
Esimerkiksi vuonna 2009 tehdasteollisuuden jätteitä syntyi virallisten tilastojen mukaan 12,23 miljoonaa tonnia; vuonna 2010 määrä oli 12,92 miljoonaa tonnia<sup>[5]</sup>. Toimialoittaisten käsittely-määrätilastojen mukaan kokonaismäärä oli vuonna 2009 noin 13,37 miljoonaa tonnia ja vuonna 2010 noin 13,53 miljoonaa tonnia<sup>[19]</sup>. Kuvissa 17, 18 ja 19 hyötykäyttöasteet on laskettu suhteut-tamalla kunkin jättemateriaalin hyödyntämismäärä ko. jättemateriaalin kokonaiskäsittelymäärään.



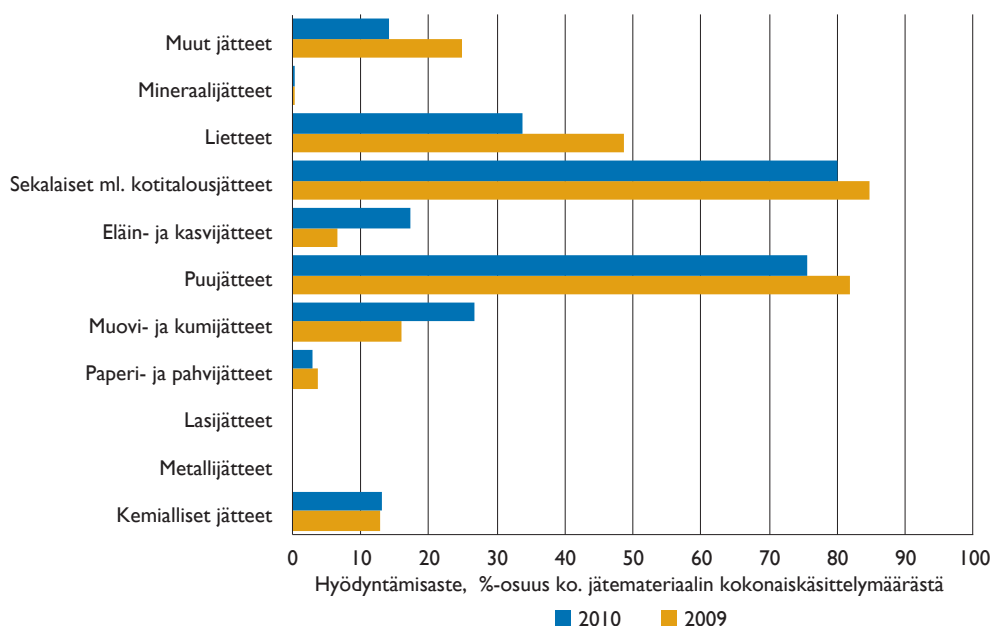
Kuva 16. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden ohjautuminen hyödyntämiseen ja loppukäsittelyyn vuosina 2009 ja 2010.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE



Kuva 17. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden hyötykäyttöasteet jättemateriaaleittain vuosina 2009 ja 2010.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE



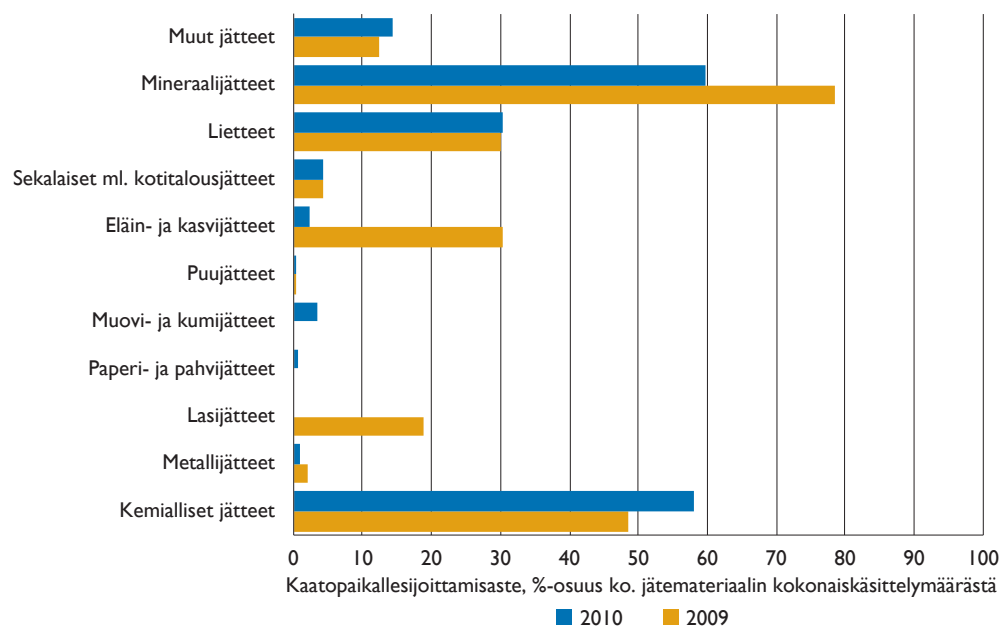
Kuva 18. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden materiaana hyödyntämisasteet jättemateriaaleittain vuosina 2009 ja 2010.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE



Kuva 19. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden energiana hyödyntämisasteet jättemateriaaleittain vuosina 2009 ja 2010 (sisältää jätteen polton jätevoimaloissa ja rinnakkaispolttolaitoksissa).  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Lasi- ja puujätteiden hyötykäyttöaste oli vuosina 2009–2010 lähes 100 prosenttia. Pääosa puujätteestä hyödynnettiin energiana (Kuva 19). Metalli- sekä paperi- ja pahvijätteistä kierrätettiin lähes kaikki. Orgaanisista jätteistä eläin- ja kasvijätteiden hyödyntäminen kasvoi tarkasteluvuosien aikana. Vuonna 2010 lietteistä noin kolmasosa hyödynnettiin materiaana ja kolmasosa energiana. Tehdasteollisuuden sekalaiset jätteet hyödynnettiin pääosin energiana.

Vuoden 2010 mineraalijättemäärästä 60 prosenttia loppusijoitettiin kaatopaikalle (Kuva 20). Orgaanisista jätteistä kaatopaikalle sijoitettiin vuonna 2010 vielä noin 5 prosenttia tehdasteollisuuden eläin- ja kasvijätteitä, vaikka määrä olikin merkittävästi vähentynyt vuodesta 2009. Noin puolet tehdasteollisuuden kemiallisista jätteistä käsiteltiin sijoittamalla kaatopaikoille.



Kuva 20. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden kaatopaikalle sijoittamisasteet jättemateriaaleittain vuosina 2009 ja 2010 (sijoittamisasteet on laskettu suhteuttamalla kunkin jättemateriaalin kaatopaikalle sijoittamismäärä ko. jättemateriaalin kokonaiskäsittelymäärään).  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

#### 4.2.3

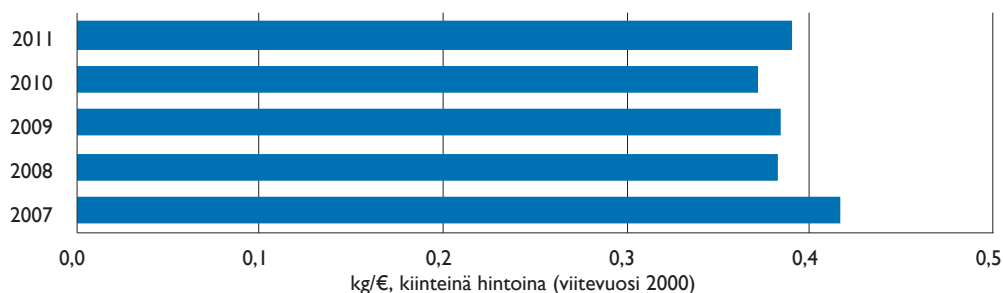
### Tehdasteollisuuden jäteintensiteetti

Tehdasteollisuustuotannon materiaalitehokkuutta voidaan tarkastella myös toimialan tuotannon jäteintensiteetin avulla. Jäteintensiteetillä tarkoitetaan tässä tehdasteollisuustuotannossa syntyneiden jättemäärien suhdetta toimialan tuotannon arvonlisäykseen (kg tehdasteollisuusjätettä/toimialan tuotannon arvonlisäys €), ts. suhdeluvun pienentyessä jätteen määrä on vähentynyt suhteessa tuotannon arvon lisääntymiseen. Pitkälle meneviä johtopäätöksiä ei osittain puutteellisten tilastotietojen pohjalta ole kuitenkaan ollut mahdollista tehdä. Tehdasteollisuuden jätteiden hyödyntämistä ja loppukäsittelyä koskevia jättemateriaalikohtaisia tilastotietoja oli käytettävissä ainoastaan vuosille 2009 ja 2010.

Kansainvälinen taantuma iski Suomen teollisuustuotantoon loppusyksyllä 2008; teollisuustuotanto putosi jopa nopeammin ja syvemmälle kuin vuoden 1991 laman aikana. Vuonna 2009 tuotanto laski edelleen useilla päätoimialoilla. Eniten tuotanto laski metalliteollisuudessa (15,5 %). Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden tuotanto laski 11,4 prosenttia. Elintarviketeollisuudessa tuotanto oli reilun prosentin pienempää kuin vuotta aiemmin. Eniten vuonna 2009 kasvoi metsäteollisuus (12,6 %). Myös sähkön ja lämmön sekä kemianteollisuuden tuotanto kasvoi vuonna 2009 vuoden takaisesta. Vuonna 2010 teollisuustuotanto kasvoi noin 6 prosenttia.<sup>[21–25]</sup>

Talouden taantuma näkyy lähes kaikilla toimialoilla jättemääriä pienentävänä. Luvussa 4.2.1 on tehdasteollisuuden jättemäärien kehitystä tarkasteltu toimialoittain. Myös käynnissä oleva teollisuuden rakennemuutos vaikuttanee osaltaan jättemäärien kehitykseen ja syntyvien jätteiden koostumukseen. Paperi- ja selluteollisuuden väheneminen otaksuttavasti vähentää puujätevirtoja.

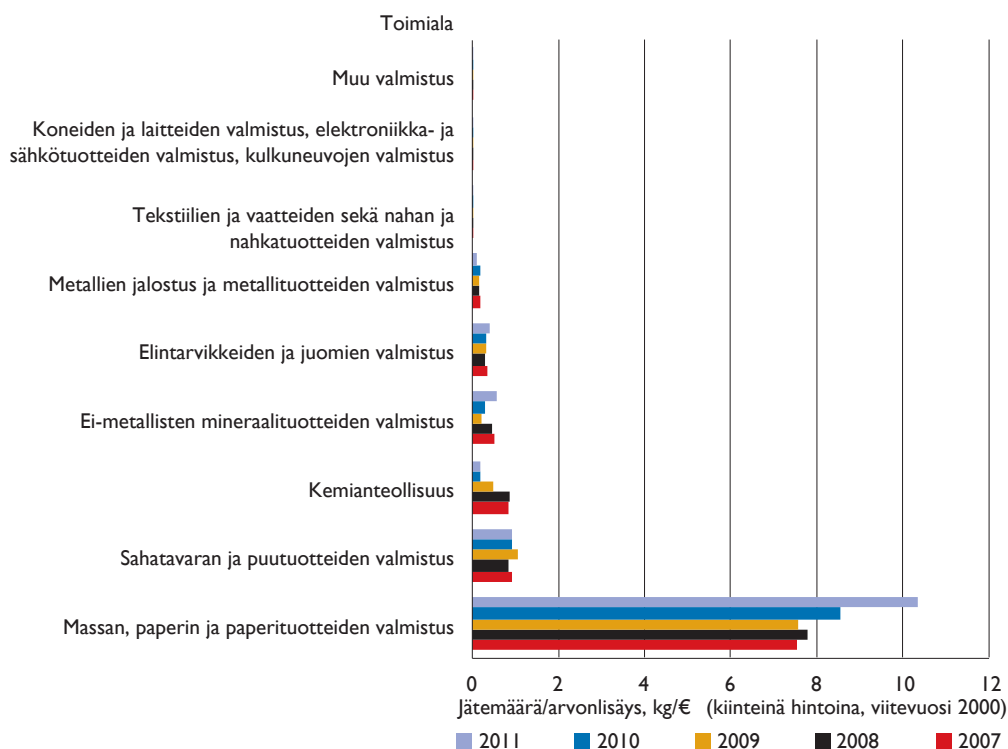
Käytetyn indikaattorin valossa näyttäisi siltä, että tehdasteollisuuden materiaalitehokkuus on ajanjaksolla 2007–2010 hieman kohentunut (Kuva 21). Vuonna 2011 jäteintensiteetti oli kuitenkin jo hieman edellisvuotta korkeampi.



Kuva 21. Tehdasteollisuudessa syntyneen jätteen määrän suhde toimialan arvonlisäykseen vuosina 2007–2011, kg/€ kiinteinä hintoina (viitevuosi 2000).

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Kun tarkastellaan tehdasteollisuuden jäteintensiteettejä toimialoittain, on huomattava, että jäteintensiteetissä keskeistä on kehitys toimialalla (Kuva 22). Toimialojen vertailu keskenään ei ole mielekästä, sillä toiset toimialat perustuvat materiaalien käyttöön enemmän kuin toiset ja myöskin tuotteiden hinnat ja arvonlisäys vaihtelevat enemmän kuin toisilla. Esimerkiksi massan, paperin ja paperituotteiden valmistuksen toimialan jäteintensiteetti on muita toimialoja korkeampi. Toisaalta toimiala myös hyödyntää itse tehokkaasti syntyviä jätteitään. Massan, paperin ja paperituotteiden valmistuksen osalta vuosi 2011 ei myöskään ole täysin vertailukelpoinen edellisten kanssa, sillä mukana on jäteliemiä, joita ei aiemmin ole tilastoitu jätteinä<sup>[11 ja 26]</sup>.



Kuva 22. Tehdasteollisuuden toimialoilla syntyneen jätteen määrän suhde toimialan tuotannon arvonlisäykseen vuosina 2007–2011, kg/€ (kiinteinä hintoina, viitevuosi 2000).

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Kemianteollisuuden toimialalla jäteintensiteetti pieneni vuodesta 2007 vuoteen 2011 lähes 78 prosenttia; näin ollen materiaalitehokkuus olisi tällä mittarilla arvioituna kohentunut. Myös metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen toimialalla jäteintensiteetti vähentyi.

Varsinaisia johtopäätöksiä teollisuuden materiaalitehokkuuden kehityksestä on vaikea tehdä käytettävissä olevien muutaman vuoden tilastotietojen perusteella. Lisäksi vuoden 2008 tilastotietoihin on voinut vaikuttaa taloudessa kyseisenä vuonna alkanut taantuma siten, että kysyntä on ohjautunut erilaisiin tuotteisiin kuin vuonna 2007, ja siten vaikuttanut toimialan arvonlisäyksen kehitykseen. Materiaalitehokkuuden indikaattoreita pitää tulevaisuudessa kehittää edelleen.

## 5 Rakentamisen jätteet

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on vähentää rakentamisen toimialalla syntyvän jätteen määrää pidentämällä rakennuskannan käyttöikää. Rakennuslalle myönnettäviä tukia on tarkoitus ohjata ensisijaisesti korjausrakentamiseen ja rakennusten kunnossapidon edistämiseen. Jätesuunnitelman ensimmäisessä seurantaraportissa esitettiin puolestaan jatkotoimeksi rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisen toimintaohjelman valmistelun käynnistämistä.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa tavoitteeksi on asetettu myös rakentamisen jätteiden kierrätyksen lisääminen; vuonna 2016 rakentamisen jätteistä tulisi hyödyntää vähintään 70 % materiaalina ja energiana. Sen edistämiseksi jätesuunnitelma esitti rakennusjätehuollon ohjauskeinojen selvittämistä. Lisäksi suositukseksi esitettiin rakennusten purkutoiminnan valvonnan tehostamista kunnissa, jotta kierrätyskelpoista jätettä päätyisi aiempaa vähemmän kaatopaikoille.

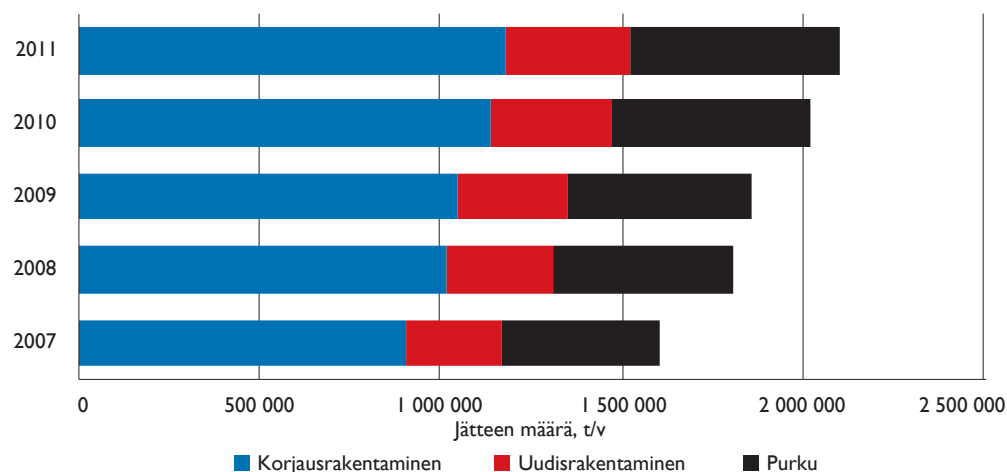
Rakentamisen toimialalla syntyneitä vaarallisia jätteitä koskevia tietoja on raportissa käsitelty luvussa 3.3.

### 5.1

#### Talonrakentaminen ja korjausrakentaminen

Talonrakentamisen korjaus-, uudis- ja purkurakentamisen jätemäärä on tilastojen mukaan ollut tarkastelujaksolla 2007–2011 alhaisimmillaan vuonna 2007 ja korkeimmillaan vuonna 2011 (Kuva 23)<sup>[16]</sup>. Määrä perustuu Tilastokeskuksen ja Teknologian tutkimuskeskus VTT:n kehittämään laskentamenetelmään, jossa talonrakennustoiminnan jätemäärä on arvioitu rakentamisen volyymi-indeksiin ja pääkaupunkiseudun rakennusjätteistä tehdyn tutkimuksen perusteella<sup>[27]</sup>.

Talonrakentamisen liikevaihto oli vuonna 2011 noin 13,9 miljardia euroa, kasvua edellisvuoteen verrattuna oli 4,1 %<sup>[16]</sup>. Uudisrakentamisen osuus rakentamisen liikevaihdosta oli 73 %. Purkurakentamisen osuutta rakentamisen liikevaihdon kasvuun ei ole arvioitu, vaan se sisältyy em. lukuihin. Talonrakennustyömailla syntyneistä jätteistä 56 % syntyy korjaustyömailla, 16 % uudisrakennustyömailla ja 27 % purkutyömailla.



Kuva 23. Talonrakennusjätteen määrä rakentamistoiminnoittain<sup>[16]</sup> (jakaumat perustuvat vuoden 2006 tilanteeseen ja suhteellisiin volyymimuutoksiin).  
Lähde: Tilastokeskus/VTT; Kuva: SYKE

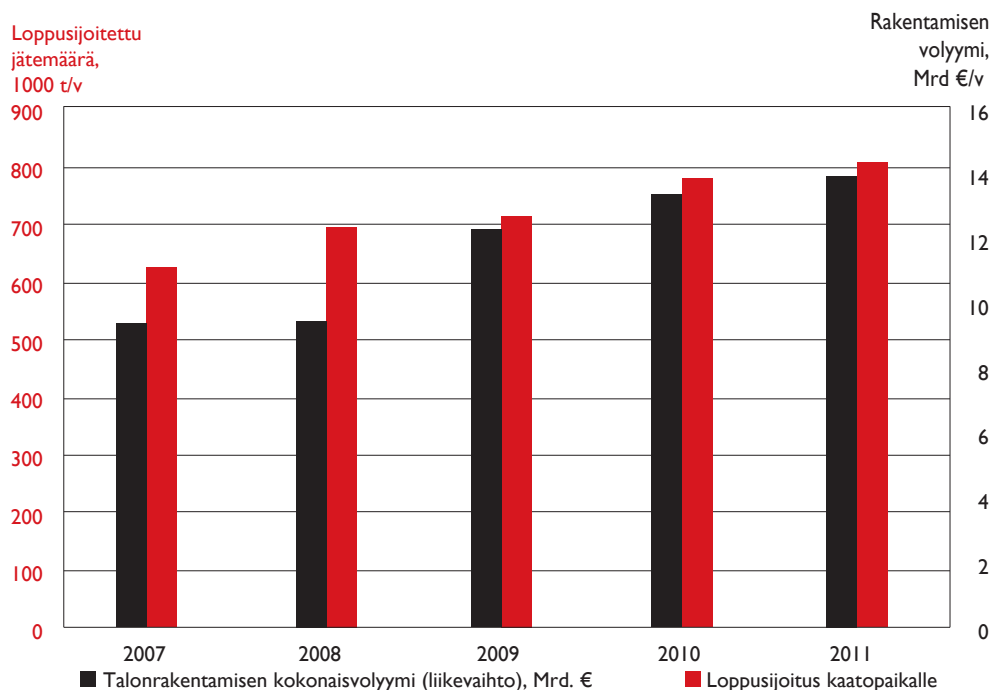
Talonrakennuksessa syntyneistä jätteistä noin 40 % on puupohjaisia jätteitä, noin 31 % kiviaineksia (betonia, tiiltä) ja noin 14 % metallijätteitä. Näiden lisäksi rakennusjätteessä on jonkin verran muoveja kuten eriste- ja pakkausmuoveja, maalijätteitä, lasia ja yhdyskuntajätteen kaltaisia jätteitä<sup>[28]</sup>.

Talonrakentamisen jätteitä hyödynnettiin energiana ja materiana vuonna 2011 noin 1,3 miljoonaa tonnia, loput 0,8 miljoonaa tonnia sijoitettiin kaatopaikalle<sup>[16]</sup>. Hyödynnettyjen jätteiden osuudeksi on arvioitu noin 61 % talonrakentamisen jätemäärästä. Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena hyödyntämiselle on 70 %. Arvioitu hyödyntämisprosentti ei kuitenkaan kuvasta todellista nykytilannetta, koska se perustuu laskentamenetelmään, jossa hyödyntämisaste säilyy vuosittain samana. Laskentamenetelmä pohjautuu Tilastokeskuksen ja VTT:n kehittämään menetelmään, joka perustuu vuonna 1998 valmistuneeseen työmaaseurantatutkimukseen 'Rakennusjätetilastoinnin kehittäminen'<sup>[29]</sup>. Tutkimuksen jälkeen jätteiden laskennassa käytettyjä painokertoimia on päivitetty muutaman kerran. Viimeisin päivitys on vuodelta 2006 vuoden 2004 aineistoon tehtynä. Viime vuosina talonrakentamisen jätemäärää on arvioitu vuoden 2004 aineistosta saatujen painokertoimien, uudis- ja korjausrakentamisen volyymien (mm. ammattirakentajien työtuntien) sekä purkuneliö- ja -kuutiomäärien pohjalta. Lähteenä on käytetty pääasiassa Tilastokeskuksen rakentamisen ja asumisen tilastoja.<sup>[30]</sup>

Ympäristöministeriön julkaiseman Rakentamisen materiaalitehokkuusohjelman mukaan Suomessa rakennus- ja purkujätteen kierrätysaste on arvioitu 26 %:iin (ilman hyödyntämistä energiana), kun muualla EU:ssa se on keskimäärin 47 %. Syynä eroon on puujätteen suuri osuus Suomessa. Ohjelman mukaan kansainvälisessä kierrätys-vertailussa Suomi jää kauaksi rakennusjätekierrätyksen kärkimaista kuten Hollannista ja Tanskasta, joissa molemmissa on saavutettu yli 90 %:n kierrätysaste. Eurooppalaiset kierrätystilastot eivät ole kovin luotettavia erilaisten kansallisten mittaus- ja tilastointikäytäntöjen takia, joten myös maiden keskinäinen vertailu on vaikeaa.<sup>[31]</sup>

Rakennustoiminnan materiaalitehokkuutta on raportissa arvioitu suhteuttamalla talonrakentamisessa kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden määrää eli materiaalihävikkiä rakentamisen kokonaisvolyyymiin (liikevaihtoon) nähden. Ajanjaksolla 2007–2011 talonrakentamisen materiaalihävikki oli suhteellisesti suurempaa vuonna 2008 kuin vuosina 2009–2011 (Kuva 24). Talonrakentamisen jätteiden tilastoinnin puutteiden vuoksi johtopäätöksiä materiaalitehokkuuden kehittymisestä ei kuitenkaan ole mahdollista kovin luotettavasti tehdä.





Kuva 24. Kaatopaikalle sijoitetut talonrakentamisen jätemäärät ja rakentamisen volyyymi (liikevaihto) vuosina 2007–2011<sup>[16]</sup> (kaatopaikkasijoitusmäärät perustuvat vuoden 2006 tilanteeseen ja suhteellisiin volyymimuutoksiin).

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Ajantasaiset tiedot rakennusjätteen hyödyntämisasteen kehityksestä olisivat tarpeen myös uuden jätedirektiivin (2008/98/EY) tavoitteiden saavuttamisen seurannassa ja raportoinnissa. Jätedirektiivi edellyttää, että vuonna 2020 70 % rakennusjätteestä (ilman maamassoja) hyödynnetään materiaalina. Tavoite on selvästi vaativampi kuin valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa asetettu tavoite, koska jätesuunnitelman tavoite sisältää sekä materiaali- että energiahyödyntämisen. Jotta voitaisiin arvioida, mitä toimia vuoden 2020 materiaalihyödyntämistavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan, tulisi käytössä olla kattavat tilastotiedot rakennusjätteiden hyödyntämisasteen kehityksestä.

Ympäristöministeriö tilasi vuonna 2011 Tilastokeskukselta selvityksen, jossa päämääränä oli löytää keinot, joilla vuosittain saadaan luotettavat ja ajantasaiset tiedot Suomessa syntyvistä talonrakentamisen jätteistä ja niiden käsittelystä. Selvityksen väliraportti ilmestyi keväällä 2013<sup>[30]</sup> ja siinä esitetyjä toimenpidesuosituksia ehdotettiin myös valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan ensimmäisessä väliraportissa.

## 5.2

### Maarakentaminen

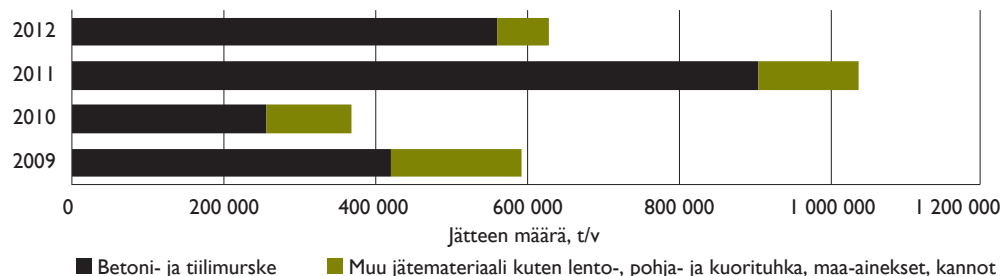
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi uusiomateriaalien kysynnän kasvattaminen maarakentamisessa. Vuonna 2016 maarakentamisessa tulisi korvata luonnonsoraa ja kalliomursketta teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteillä 5 %, eli noin 3–4 miljoonaa tonnia.

Jätteiden käytöstä maarakentamisessa on annettu valtioneuvoston asetus (ns. MARA-asetus, 591/2006), jonka tarkoituksena on edistää jätteiden maarakentamiskäyttöä. Asetuksen valmistelun yhteydessä arvioitiin, että Suomessa käytetään maarakentamiseen vuosittain 70–90 miljoonaa tonnia luonnon kiviaineksia. Maarakentamiseen tekniseltä kelpoisuudeltaan soveltuvia jätteitä syntyy useilla teollisuuden aloilla,

kuten metalli-, kemian-, kaivos- ja metsäteollisuudessa, rakennustoiminnassa ja energian tuotannossa. Myös yhdyskuntajätteiden eräitä jakeita, kuten käytettyjä renkaita, on käytetty maarakentamisessa. Maarakentamiskohteita ovat tiet, kadut, piha- ja pysäköintialueet, talonrakennuksen maarakenteet, melu- ja maavallirakenteet, radat ja rata-alueet, putkien ja johtojen täytöt, kaatopaikkarakenteet sekä maisemointitäytöt<sup>[32]</sup>. MARA-asetuksen laajentamista koskemaan uusia jättemateriaaleja on pohdittu muun muassa kansallisen materiaalitehokkuusohjelman laadinnan yhteydessä.

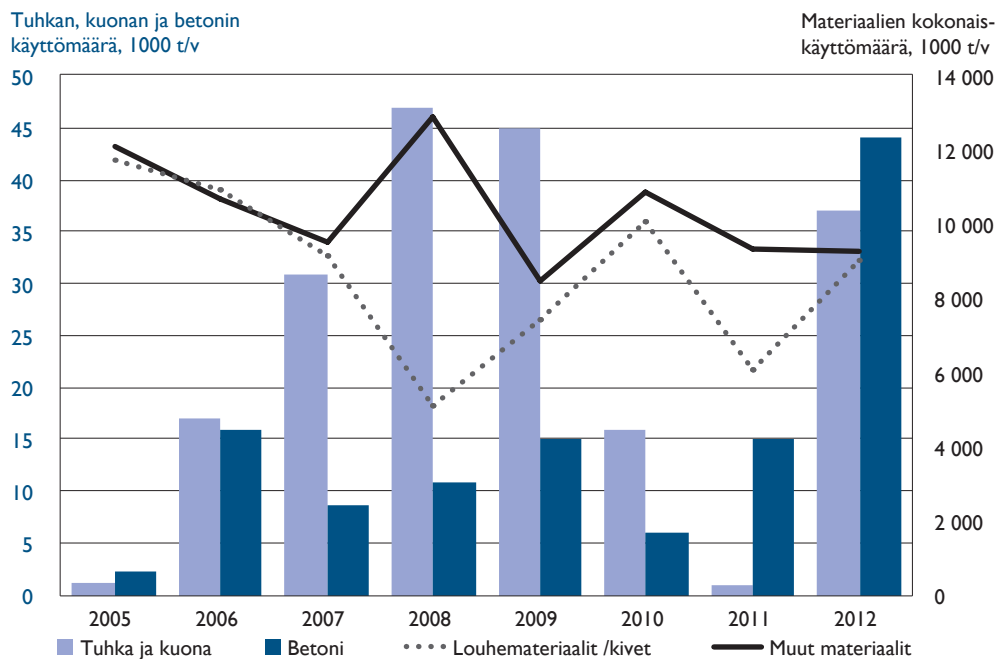
Jätteiden käytölle maarakentamisessa asetetun tavoitteen toteutumista ei voitu arvioida kattavasti valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan ensimmäisessä väliraportissa, koska tilastotietoja luonnonsoran käytöstä ja jätteiden käytöstä maarakentamisessa ei ole saatavissa. Tilastotiedoista ei toistaiseksi ole tehty erillisselvitystä, joten määrällisen tavoitteen saavuttamisen arviointi ei edelleenkään ole mahdollista.

MARA-asetuksen soveltamisalaan kuuluvien jätteiden maarakennuskäyttöön ei pääsääntöisesti vaadita ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa. Valvontaa varten hyödyntämisestä tulisi kuitenkin tehdä ilmoitus alueelliselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. ELY-keskuksille tehtyjen ilmoitusten perusteella arvioituna MARA-jätteitä hyödynnettiin maarakentamisessa vuosina 2009–2012 yhteensä noin 0,4–1,0 miljoonaa tonnia vuodessa (Kuva 25). Valtaosa maarakennuskäyttöön käytetystä jättemateriaalista oli betoni- ja tiilimursketta; MARA-ilmoituksissa niiden osuus oli noin 70–89 prosenttia (0,3–0,9 miljoonaa tonnia vuodessa). MARA-ilmoitusten mukaan jätteitä hyödynnettiin mm. teiden, katujen sekä varasto- ja pysäköintialueiden rakentamisessa, satamien täyttöalueissa ja ampumaratojen taustavalleissa. Arviot käyttömääristä kuvaavat kuitenkin vain suunniteltuja käyttömääriä maarakennuskohteissa. Todellisista MARA-jätteiden käyttömääristä ei kerry tietoa VAHTI-tietojärjestelmään, toisin kuin ympäristölupavertailuista kohteista, joista jätteiden hyötykäyttömäärät raportoidaan vuosittain.



Kuva 25. MARA-asetuksen soveltamisalaan kuuluvien jätteiden maarakennuskäyttö vuosina 2009–2012 (ELY-keskuksille tehtyjen MARA-ilmoitusten perusteella arvioituna. Ilmoituksissa on esitetty arvio suunnitellusta käyttömäärästä, eikä se välttämättä kuvaa todellista käyttömäärää).  
Lähde: VAHTI-tietojärjestelmä/ELY-keskukset; Kuva: SYKE

Jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa on myös arvioitu suuntaa-antavasti liikenne- ja viestintäministeriöltä saatujen uusiomateriaalien käyttöä koskevien tilastojen perusteella. Korvaavien materiaalien käyttömäärät tierakentamisessa ovat vaihdelleet vuodesta toiseen materiaalien kokonaiskäyttömäärien eli rakentamisen kokonaisvolyymiin myötä (Kuva 26). Vuodesta 2005 vuoteen 2012 korvaavien materiaalien käyttömäärät ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi. Vuonna 2005 teollisuuden sivutuotteita käytettiin tierakentamisessa vajaat 4 000 tonnia vuodessa, vuonna 2012 vastaava määrä oli jo reilut 80 000 tonnia. Suhteutettuna tierakentamisessa käytettyjen materiaalien kokonaismäärään, jäi sivutuotteiden osuus vuonna 2012 kuitenkin vain 0,4 prosenttiin. Jos jättemateriaalien käyttö lisääntyisi jatkossakin samaa vauhtia eli noin 0,1 %-yksikköä vuodessa, olisi hyödyntämisaste vuonna 2016 liikennesektorilla vasta hieman yli 1 %. Se on merkittävästi alhaisempi kuin koko maarakentamiselle jätasuunnitelmassa asetettu 5 prosentin tavoite.



Kuva 26. Maarakennusmateriaalien käyttömäärät liikennesektorilla vuosina 2005–2012.  
Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö; Kuva: SYKE

## 6 Yhdyskuntajätteet

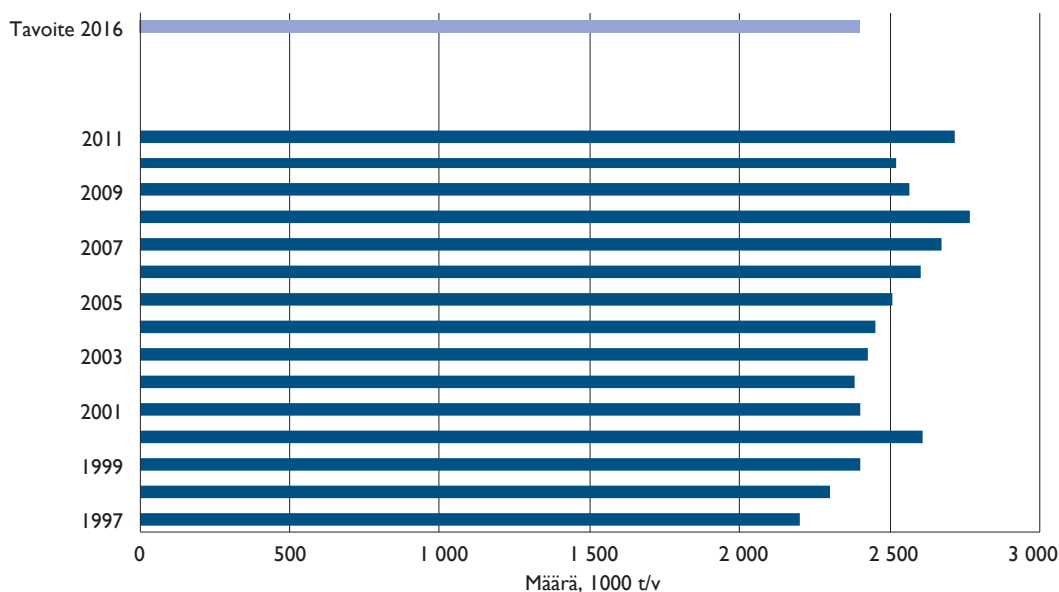
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu määrällisiä tavoitteita yhdyskuntajätteen määrän vähentämiselle, kierrätykselle ja energiahyödyntämiselle. Tavoitteena on myös vähentää yhdyskuntajätteistä aiheutuvia ympäristö-, terveys- ja viihtyvyyshaittoja ja turvata yhdyskuntajätetuollon tason jatkuva parantaminen.

### 6.1

#### Yhdyskuntajättemäärän kehitys

Valtakunnallinen jätesuunnitelma edellyttää, että yhdyskuntajätteen määrä vakiinnutetaan 2000-luvun alun tasolle (noin 2,3–2,5 miljoonaa tonniin vuodessa) ja sen jälkeen jätemäärän tulisi kääntyä laskuun vuoteen 2016 mennessä.

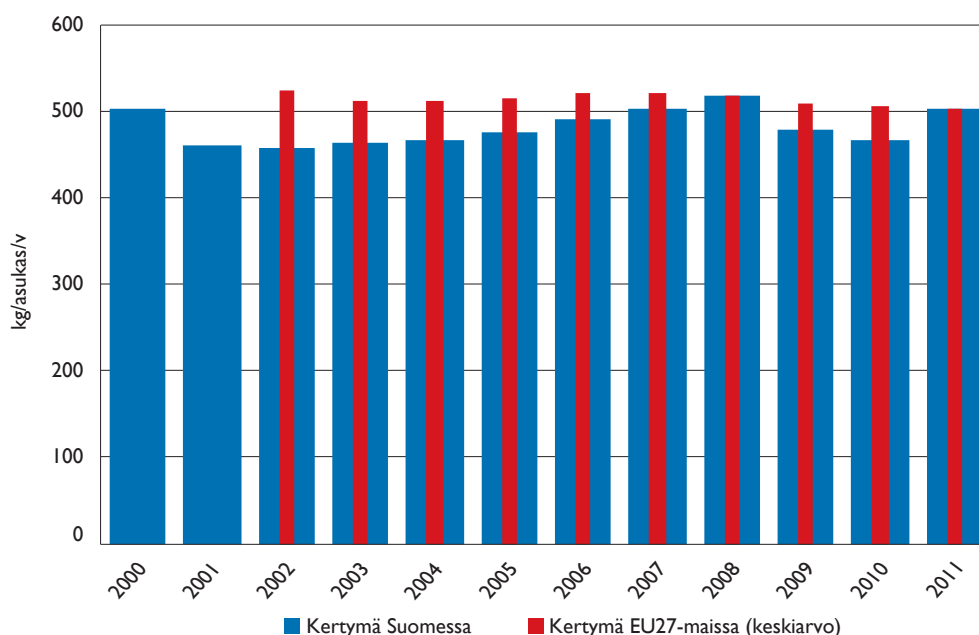
Yhdyskuntajätteen määrä kasvoi vuodesta 2000 vuoteen 2008 mennessä noin 6 %. Valtakunnallisen jätesuunnitelman ensimmäisessä seurantaraportissa todettiin yhdyskuntajätteen määrän kuitenkin kääntyneen vuonna 2009 laskuun. Vaikka suunta oli yhdyskuntajätteen määrän vähentämistavoitteen toteutumisen kannalta toivottava, pidettiin raportissa todennäköisenä, että vähentymä johtuisi osittain tuolloin vallinneesta talouden taantumasta. Tämä oletus näyttäisi tilastojen valossa pitäneen paikkansa. Yhdyskuntajätteen määrä laski vielä hieman vuonna 2010, mutta kääntyi seuraavana vuonna uudelleen nousuun ja oli vuonna 2011 jo 2,7 miljoonaa tonnia. On todennäköistä, ettei vuoteen 2016 tulla saavuttamaan asetettua yhdyskuntajätteen määrän vähentämistavoitetta. Myös yhdyskuntajätteen määrän vakiinnuttaminen 2000-luvun alkupuolen tasolle näyttäisi jäävän toteutumatta (Kuva 27).



Kuva 27. Yhdyskuntajätteen määrän kehitys vuosina 1997–2011 sekä valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuodelle 2016 asetettu tavoitetaso.

Lähde: Tilastokeskus, SYKE ja Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016; Kuva: SYKE

Verrattaessa syntyneitä yhdyskuntajättemääriä asukasta kohden vuodessa, jätemäärä oli vuonna 2010 469 kg/asukas, mutta vuonna 2011 se kääntyi jälleen kasvuun 503 kilogrammaan asukasta kohti (Kuva 28). Koko EU:n alueella yhdyskuntajättemäärä asukasta kohti on ollut lähes koko 2000-luvun ajan korkeampi kuin Suomessa. Määrä vähentyi vuosina 2008–2011, ja oli vuonna 2011 sama kuin Suomessa, eli 503 kg/asukas<sup>[33]</sup>. Eri jäsenmaissa tuotetun yhdyskuntajätteen määrissä on kuitenkin merkittäviä eroja. Vähiten yhdyskuntajätettä asukasta kohti tuotettiin Virossa (298 kg/asukas) ja eniten Tanskassa (718 kg/asukas).



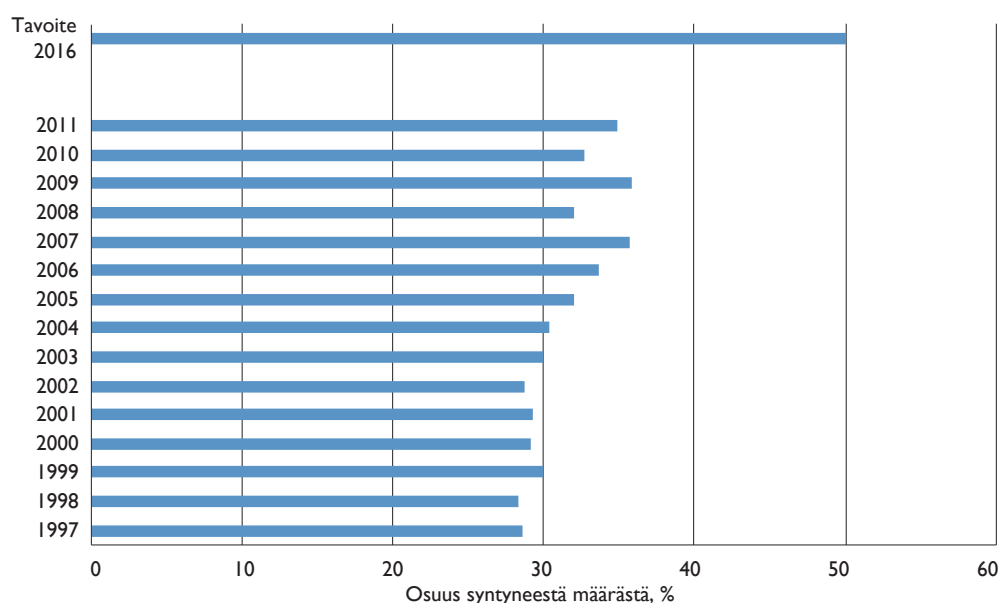
Kuva 28. Yhdyskuntajätteen kertymät Suomessa ja EU27-maissa keskimäärin asukasta kohden vuodessa.

Lähde: Tilastokeskus, SYKE ja EUROSTAT

## Yhdyskuntajätteen kierrätys

Valtakunnallinen jätesuunnitelma asettaa tavoitteeksi myös yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämisen. Jätesuunnitelman mukaan vuonna 2016 syntyneestä yhdyskuntajättemäärästä tulisi kierrättää materiaalina 50 %.

Yhdyskuntajätteen materiaalihyödyntämisen kehitystä on tarkasteltu kuvassa 29. Materiaalihyödyntämiselle asetetusta tavoitteesta on saavutettu noin kaksi kolmasosaa. Materiaalihyödyntämisen osuus on vaihdellut 32–36 prosentin välillä vuodesta 2005 lähtien, eikä ole kasvanut vuosina 2010–2011. Mikäli toimia ei merkittävästi tehosteta nykyisestä, ei 50 %:n kierrätystavoitetta yhdyskuntajätteelle todennäköisesti tulla saavuttamaan vuoteen 2016 mennessä.

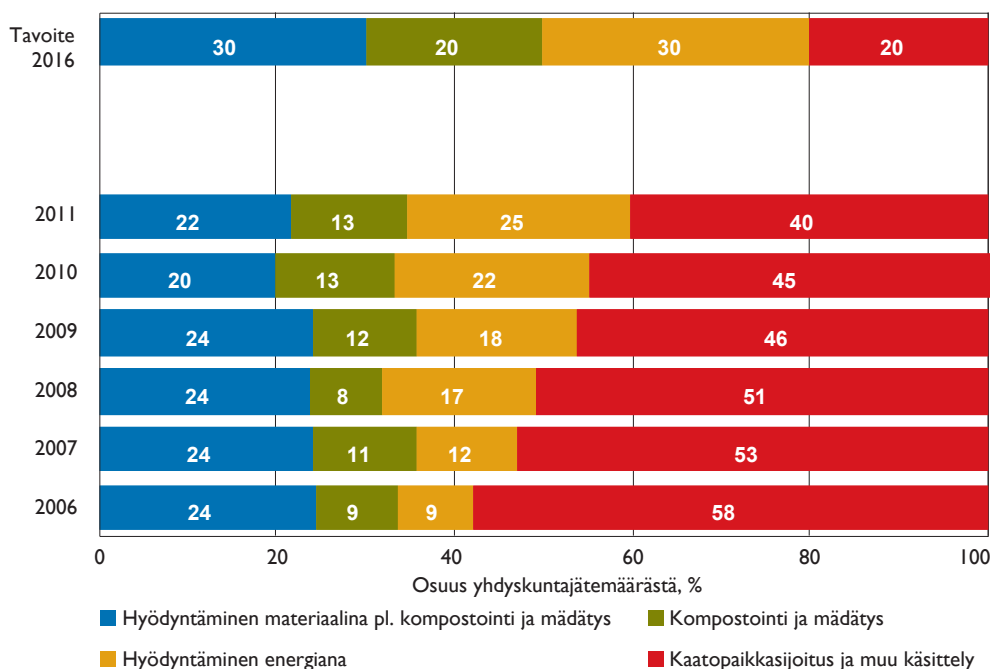


Kuva 29. Yhdyskuntajätteen materiaalihyödyntämisen kehitys vuosina 1997–2011 sekä tavoitetaso vuodelle 2016.

Lähde: Tilastokeskus ja SYKE; Kuva: SYKE

Yhdyskuntajätteen materiaali kierrätykselle asetetusta 50 % tavoitteesta 20 % tulisi saavuttaa biojätteen kompostoinnilla tai mädätyksellä.

Vuonna 2011 syntyneestä yhdyskuntajätteestä kompostoitui tai mädätettiin 13 prosenttia (Kuva 30). Mädätyksen merkitys yhdyskuntajätteen käsittelylle on edelleen varsin marginaalinen, vaikka sen osuus on hieman noussut aiemmasta. Vuonna 2011 noin 3,4 prosentin yhdyskuntajätteestä käsiteltiin mädättämällä biokaasulaitoksissa<sup>[34]</sup>, kun vuosina 2006–2008 sen osuus oli alle 2 prosenttia. Vuonna 2012 Suomessa oli toiminnassa yhteensä 240 kompostointilaitosta ja näiden käsittelemän jätteen osuus 10 prosenttia yhdyskuntajättemäärästä. Biokaasulaitosten tilannetta on tarkasteltu luvussa 7.2.



Kuva 30. Yhdyskuntajätteen hyödyntämisen ja käsittelyn kehitys vuosina 2006–2011 sekä asetettu tavoitetaso vuodelle 2016.

Lähde: Tilastokeskus ja Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016; Kuva: SYKE

Valtakunnallisen jätesuunnitelman toteutumisen tehostamiseksi yhdyskuntajätteen 50 prosentin kierrätystavoite sisällytettiin myös uuteen valtioneuvoston asetukseen jätteistä (179/2012, 14 §). Asetuksen mukaan paperi-, kartonki-, lasi-, metalli-, muovi- ja biojäte on kerättävä pääsääntöisesti erillään ja kierrätettävä materiaalina. Tavoitteena on, että vähintään 50 painoprosenttia yhdyskuntajätteestä kierrätetään viimeistään vuoden 2016 alusta alkaen. Näillä toimilla täytettäisiin myös EU:n jätedirektiivissä 2008/98/EU asetetut uudet tavoitteet yhdyskuntien jätejakeiden kierrätykselle. Direktiivi edellyttää, että vuonna 2020 kotitalouksista (sekä mahdollisesti myös muista lähteistä) peräisin olevasta paperista, metallista, muovista ja lasista kierrätetään 50 % niiden kokonaismäärästä.

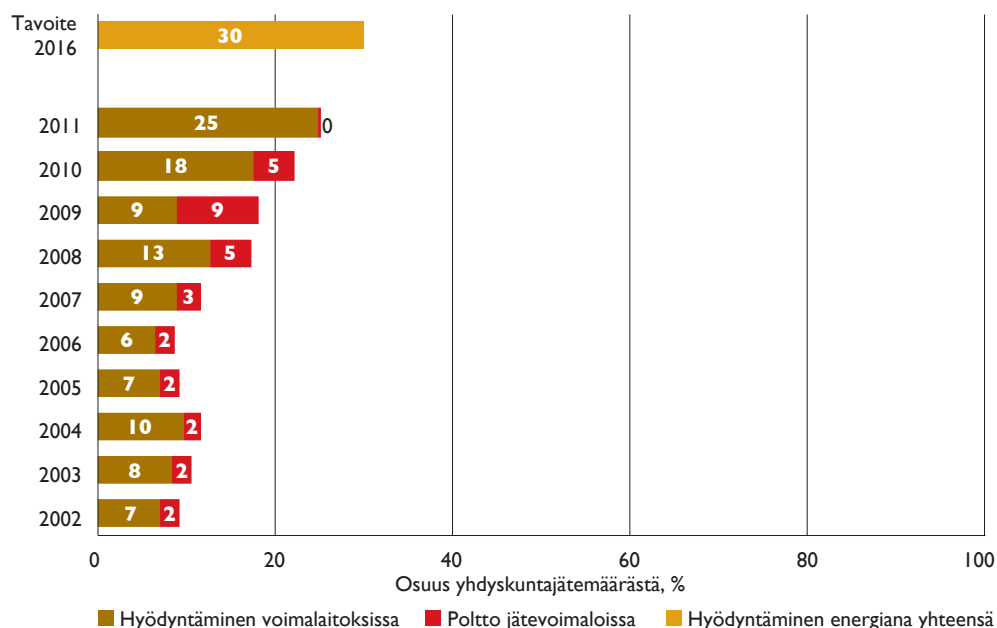
Yhdyskunnista erilliskerätyn biojätteen määrä on lähes kaksinkertaistunut 2000-luvun aikana. Erilliskerätystä määrästä kierrätettiin materiaalina yli 90 %. Vuonna 2011 erilliskerätystä yhdyskuntien muovijätteestä iso osa hyödynnettiin energiana kun muu erilliskerätty jäte yleensä kierrätetään.

### 6.3

## Yhdyskuntajätteen hyödyntäminen energiana

Jätesuunnitelman mukaan vuonna 2016 syntyneestä yhdyskuntajättemäärästä tulisi hyödyntää energiana 30 %.

Uusimman tiedon mukaan vuonna 2012 yhdyskuntajätteestä hyödynnettiin energiana 34 prosenttia (0,92 miljoonaa tonnia)<sup>[35]</sup>, joka on yli jätesuunnitelmassa asetetun tavoitteen. Yhdyskuntajätteen energiahyödyntäminen on kasvanut viime vuosina sitä mukaan, kun uusia jätteenpolttolaitoksia on valmistunut. Vuonna 2009 energiana hyödynnetyn yhdyskuntajätteen määrä oli noin 463 000 tonnia ja vuonna 2011 määrä oli noussut 678 000 tonniin (Kuva 31).



Kuva 31. Yhdyskuntajätteen ohjautuminen energiana hyödyntämiseen vuosina 2002–2011 ja asetettu tavoitetaso vuodelle 2016. Uusitussa jätedirektiivissä 2008/98/EY säädettiin kriteerit yhdyskuntajätteen polton luokittelulle energiahyödyntämiseksi. Jätedirektiivin voimaantulon jälkeen vuodesta 2011 alkaen jätteiden polttoa jätevoimaloissa ja hyödyntämistä energialaitoksissa ei ole enää tilastoitu erikseen, vaan kaikki direktiivin kriteerit täyttävä jätteen energiahyödyntäminen tilastoidaan yhtenä lukuna.

Lähde: Tilastokeskus ja Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016; Kuva: SYKE

Hyödyntämisaste kasvanee vielä lisää lähivuosina, koska uusia jätteenpolttolaitoksia otetaan käyttöön (Kuva 32). Vuonna 2012 käynnistyi kolme uutta jätevoimalaa. Uusimmat jätevoimalat sijaitsevat Oulussa, Mustasaarella ja Riihimäellä. Lisäksi keväällä 2012 otettiin Lahdessa käyttöön uusi Kymijärven kaasutuslaitos, joka on lajiteltua jäteperäistä polttoainetta käyttävä vastapainevoimalaitos. Parhaillaan on rakenteilla jätteenpolttolaitos Vantaalle.

Itä-Suomen alueelle ollaan suunnittelemassa ekovoimalahanketta Leppävirralle. Sen on tarkoitus palvella Pohjois-Savon, Etelä-Savon, Keski-Suomen ja Pohjois-Karjalan maakuntien alueilta<sup>[36]</sup>. Myös Pirkanmaalle on suunniteltu rakennettavaksi Tammervoiman hyötyvoimalaitos, jonka arvioitu valmistumisaika on 2015.

Jätelaitosyhdistys ry:n arvion mukaan käynnissä, rakenteilla ja suunnitteilla olevien jätevoimaloiden kapasiteetti on yhteensä noin 1,14 miljoonaa tonnia. Jätevoimalakapasiteetista arviolta noin 70–80 % on varattu kuntien jätelaitosten käyttöön<sup>[37]</sup>.

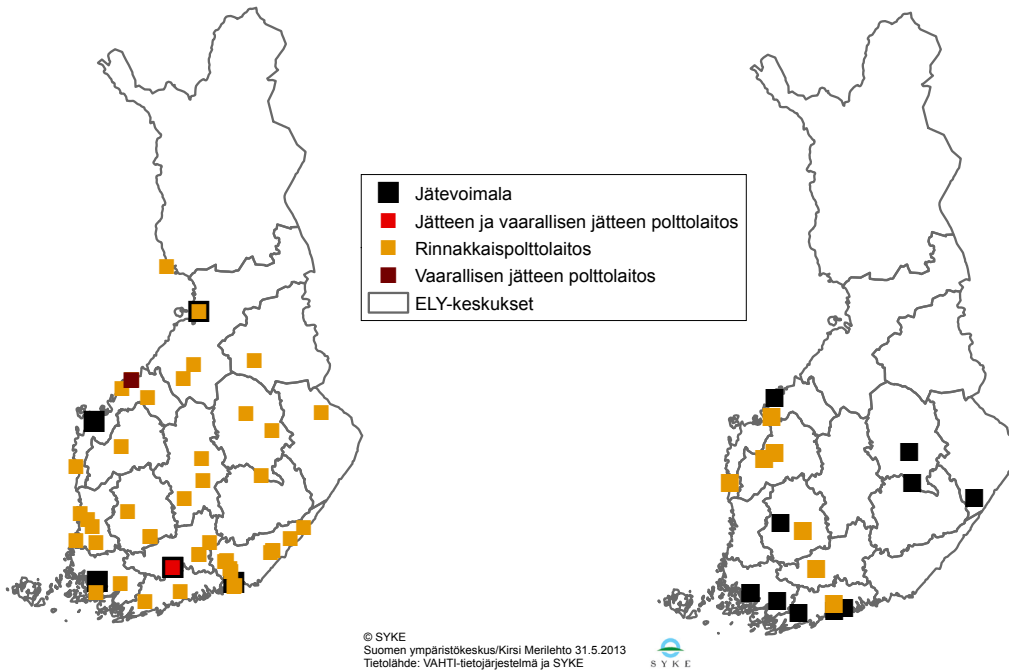
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa yhdyskuntajätteen energiahyödyntämisen kapasiteettitarpeeksi oli arvioitu noin 0,7–0,75 miljoonaa tonnia. Arvio perustui oletukseen, että yhdyskuntajättemäärä kääntyisi laskuun ja olisi vuonna 2016 jätesuunnitelman tavoitteiden mukaisesti enintään 2,3–2,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Vaikka yhdyskuntajätteen määrän vähentämisessä onnistuttaisiin, ongelmana on korkea energiana hyödyntämisen taso verrattuna kierrätykseen.



## Jätettä polttavat laitokset, tilanne huhtikuussa 2013

### Toiminnassa olevat laitokset

### Suunnitteilla olevat/olleet tai rakenteilla olevat laitokset

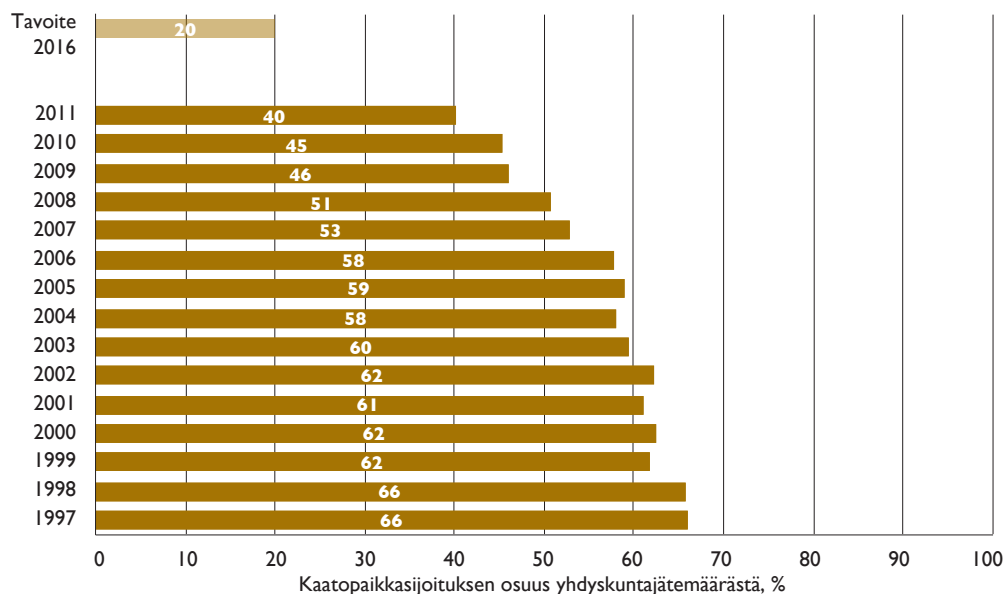


Kuva 32. Suomessa huhtikuussa 2013 toiminnassa, suunnitteilla tai rakenteilla olleet jätettä polttavat laitokset. Suunnitteilla olevista laitoshankkeista osa on vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja. Osa suunnitelluista hankkeista ei todennäköisesti toteudu lainkaan.

## Yhdyskuntajätteen sijoitus kaatopaikalle

Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaan loppusijoitettavaksi kaatopaikoille tulisi päätyä vuonna 2016 enintään 20 % yhdyskuntajätteistä.

Vaikka kaatopaikkasijoitetun yhdyskuntajätteen määrä onkin vähentynyt 2000-luvulla, on vuoden 2011 tilanne tavoitteesta vielä kaukana. Vuonna 2011 kaatopaikalle sijoitettiin noin 40 % syntyvästä yhdyskuntajätteestä, yhteensä noin 1 093 000 t (Kuva 33).



Kuva 33. Yhdyskuntajätteen kaatopaikalle sijoittamisen kehitys vuosina 1997–2011 ja sijoittamiselle asetettu tavoitetaso vuodelle 2016.

Lähde: Tilastokeskus, SYKE ja Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016; Kuva: SYKE

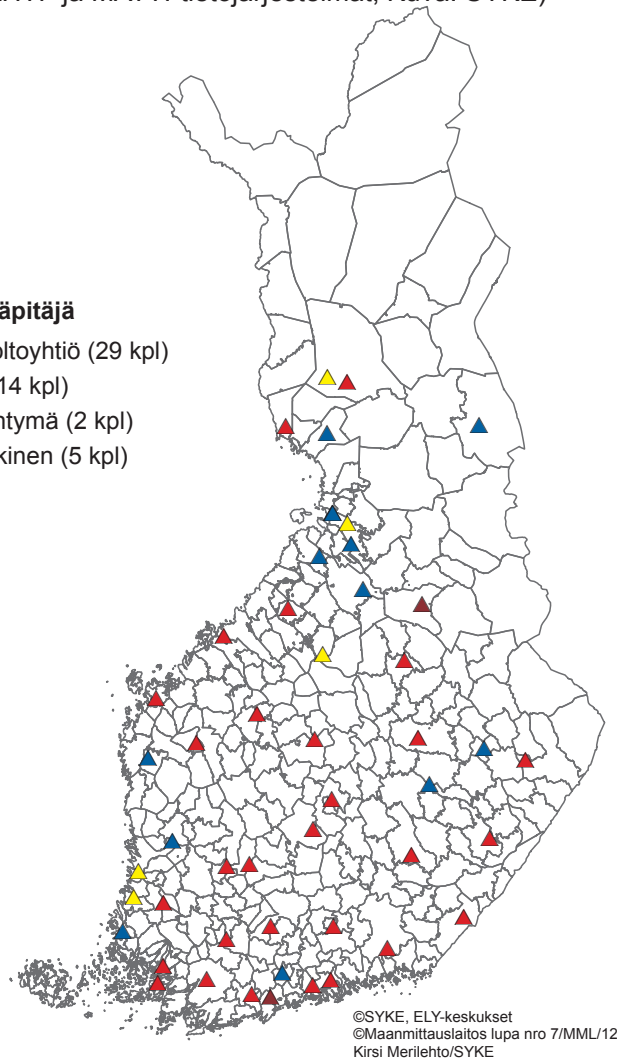
Suomessa on tällä hetkellä toiminnassa noin 50 julkisen tahon ylläpitämää tavantasaista tai yhdyskuntajätteen kaatopaikkaa (Kuva 34).

## Vuonna 2012 toiminnassa olevat julkisen tahon ylläpitämät tavanomaisen jätteen ja yhdyskuntajätteen kaatopaikat

(Lähde: VAHTI- ja MATTI-tietojärjestelmät; Kuva: SYKE)

### Kohteen ylläpitäjä

- ▲ Jätehuoltoyhtiö (29 kpl)
- ▲ Kunta (14 kpl)
- ▲ Kuntayhtymä (2 kpl)
- ▲ Muu julkinen (5 kpl)



Kuva 34. Vuonna 2012 toiminnassa olleet julkisen tahon ylläpitämät tavanomaisen jätteen ja yhdyskuntajätteen kaatopaikat. Vuonna 2012 julkisen tahon ylläpitämiä kaatopaikkoja, jotka on luokiteltu joko tavanomaisen jätteen kaatopaikoiksi tai yhdyskuntajätteen kaatopaikoiksi oli toiminnassa 50 kpl. Kaiken kaikkiaan toimivia jätteen loppusijoituspaikkoja oli Suomessa tuolloin noin 400 kpl tilastointitavasta riippuen. Yhdellä jätealueella, esimerkiksi kaivosalueella tai isolla jätteenkäsittelykeskuksella on usein enemmän kuin yksi kaatopaikka. Toimivista kaatopaikoista oli yli puolet teollisuuden tai muun yksityisen ylläpitämiä.

Lähde: Tilastokeskus ja Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016; Kuva: SYKE

Uusien jätevoimaloiden valmistuminen tulee vähentämään kaatopaikkasijoitusta merkittävästi. Jätesuunnitelmassa asetetun 20 % tavoitteen saavuttamisen kannalta merkityksellisintä on kuitenkin biohajoavalle jätteelle tuleva kaatopaikkakielto, joka annettiin uudistetulla valtioneuvoston asetuksella kaatopaikoista (331/2013). Rajoituksia biohajoavan ja muun orgaanisen jätteen sijoittamisesta kaatopaikalle ja maantäytössä sovelletaan 1. tammikuuta 2016 alkaen. Rakennus- ja purkujätteiden osalta rajoitukset ovat kuitenkin täysimääräisesti voimassa vasta 1. tammikuuta 2020. Rajoitukset koskevat yli 10 prosenttia orgaanista ainesta sisältävää jätettä. Asetuksen mukaan jätteet on testattava mainittujen ominaisuuksien selvittämiseksi. Rajoitukset eivät koske erikseen mainittuja jätteitä, kuten soodasakkoja ja siistauslietteitä. Rengassilpun osalta sijoitus mahdollistetaan pintakerrosten tiivistysosiin. Lupaviranomainen voi myös tietyin edellytyksin myöntää poikkeuksia rajoituksista.

Kaatopaikka-asetus tulee lisäämään nykyisin kaatopaikoille sijoitettavien orgaanisten jätteiden hyödyntämistä materiaalina ja energiana sekä vähentämään kaatopaikkasijoituksen aiheuttamia haitallisia päästöjä ilmaan. Onkin todennäköistä, että yhdyskuntajätteen kaatopaikalle sijoittamisen vähentämistä koskeva tavoite tullaan saavuttamaan vuoden 2016 loppuun mennessä.

Biohajoavien yhdyskuntajätteiden kaatopaikkasijoituksen kehitystä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 7.2.

## 6.5

### Kotitalouksien kulutusmenot suhteessa yhdyskuntajättemäärään

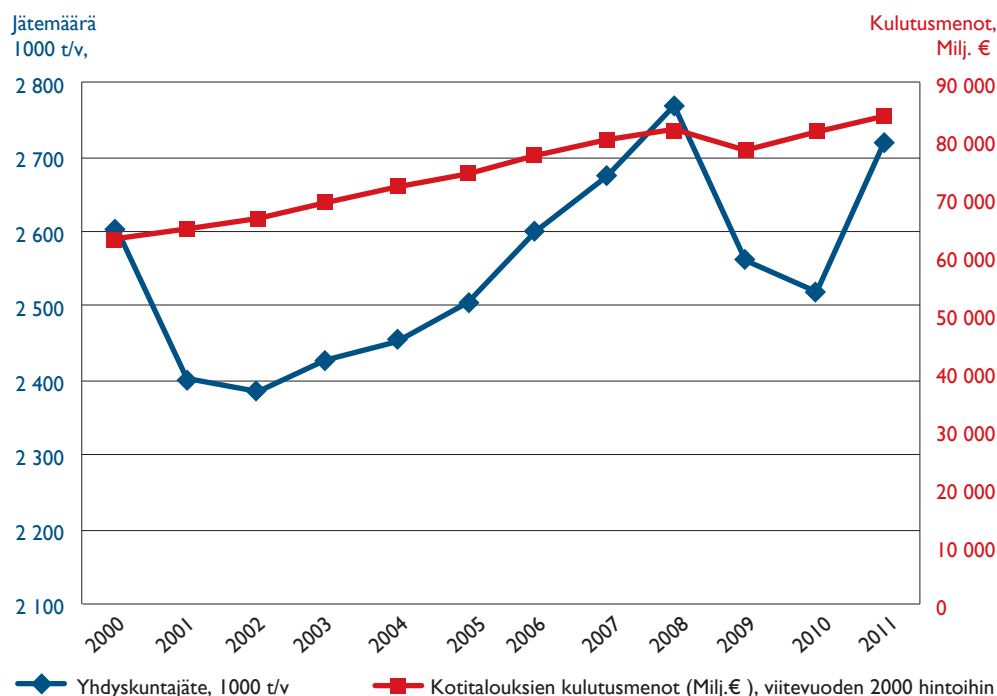
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että yksityinen kulutus kohdistuu ekotehokkaisiin tuotteisiin ja palveluihin, ja asumisen jätteiden määrä vähenee.

Tavoitteeseen pääsyä on tässä raportissa arvioitu suhteuttamalla yhdyskunta- ja kotitalousjätteen määriä kotitalouksien kulutusmenoihin (kg/€). Koska asumisessa syntyviä kotitalousjättemääriä koskevia tilastoja ei ole laadittu kuin muutamalta vuodelta, on ekotehokkuutta ja asumisen jättemäärän vähentymistä arvioitu myös yhdyskuntajättemäärien avulla. Yhdyskuntajätteestä noin 60 prosenttia kertyy kotitalouksista, loppuosa pääasiassa palvelualoilta, erityisesti kaupasta ja terveydenhoidosta<sup>[25]</sup>.

Kotitalouksien pääasiallinen jätteitä muodostava toiminta on kulutus. Kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet varsin ripeästi runsaan 20 vuoden aikana lukuun ottamatta 1990-luvun alun lamavuosia. Kulutusmenojen reaali muutokset ovat vaihdelleet kulutuskohteittain seuraten joko talouden suhdannevaihteluita tai yleistä yhteiskunnan kehitystä ja teknologian muutoksia. Erityisen suhdanneherkkiä kulutuskohteita ovat olleet investointiluontoinen kulutus, kuten kulkuvälineet ja muut kestotavarat sekä vapaa-aikaan liittyvä kulutus ja palveluiden käyttö. Ajanjaksolla 2001–2006 kasvoivat kotitalouksien kulttuuri- ja vapaa-ajan menot reaalisesti lähes kolmanneksen. Vapaa-ajan menoja kasvattivat erityisesti tietokoneiden ja audiovisuaalisten laitteiden hankinta. Menot vaatteisiin ja jalkineisiin kasvoivat myös huomattavasti 2000-luvulla.<sup>[38]</sup>

Kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet tasaisesti vuosina 2000–2011, lukuun ottamatta vuoden 2009 notkahdusta. Kotitalouksien kulutusmenoista yli puolet on kohdistunut palveluihin, vajaa kolmannes lyhytikäisiin tavaroihin ja loput kestopulutus- tai puolikestäviin kulutustavaroihin.

Yhdyskuntajätteen määrän ja yksityisen kulutuksen kehitystä vuosina 2000–2011 on havainnollistettu kuvassa 35. Yhdyskuntajätteen määrän kehitystä on tarkemmin arvioitu kappaleessa 6.1.



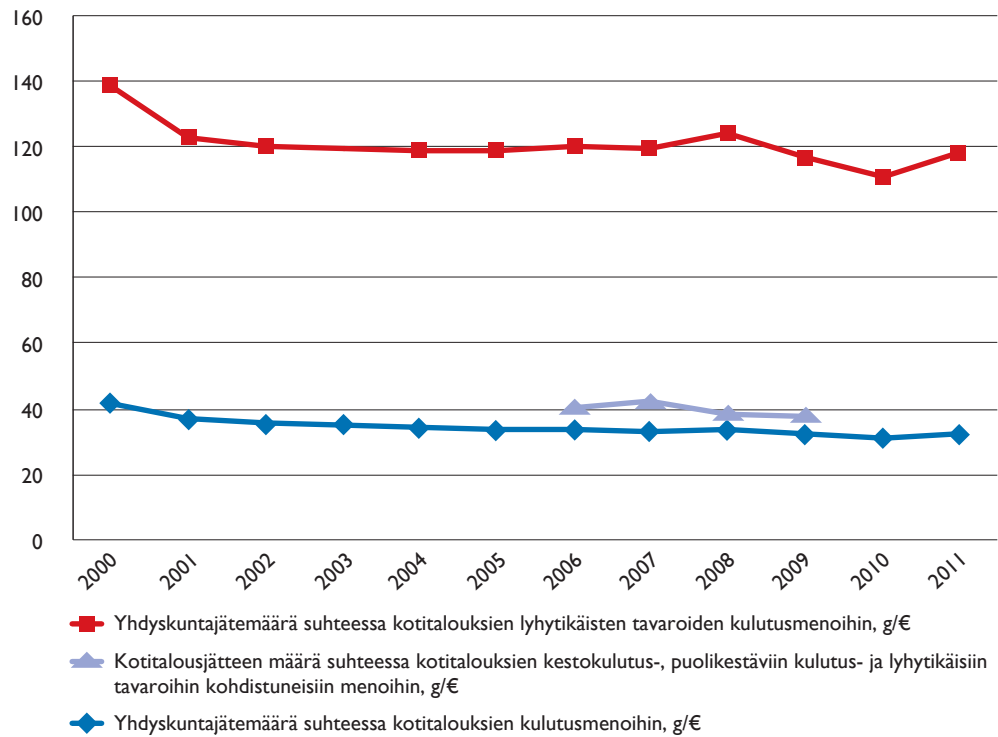
Kuva 35. Yhdyskuntajätteen määrän ja yksityisen kulutuksen kehitys vuosina 2000–2011.

Lähde: Tilastokeskus ja SYKE; Kuva: SYKE

Kuvassa 36 on havainnollistettu yhdyskuntien jäteintensiteetin kehitystä vuosina 2000–2011. Tässä intensiteetillä tarkoitetaan yhdyskuntajättemäärän (g) suhdetta kotitalouksien kokonaiskulutusmenoihin (€, viitevuoden 2000 hinnoin). Intensiteetin tasossa on havaittavissa vuosittaista lievää laskua em. ajanjaksolla lukuun ottamatta vuosia 2008 ja 2011. Näyttäisi siltä, että vaikka kotitalouksien reaaliset (kiinteähintaiset) kulutusmenot ovat kasvaneet 2000-luvulla, ei kulutus olisi kuitenkaan kohdistunut sellaisiin hyödykkeisiin, jotka olisivat kasvattaneet yhdyskuntajättemäärää. Menot ovat etupäässä kohdistuneet palveluihin. Toisaalta myös palvelujen käytön kasvu lisää myös yhdyskuntajätteen määrää, koska yhdyskuntajättemäärätilastoihin lukeutuvat kotitalousjätteiden lisäksi myös palveluiden jätteet. Kyse saattaa kuitenkin olla aidosta jätteen synnyn ehkäisystä, tai ns. suhteellisesta irtiotosta (decoupling), jolloin jättemäärä kasvaa talouden kasvua hitaammin<sup>[39]</sup>.

Kotitalouksien kulutusmenojen kohdistuessa lyhytikäisten tavaroiden kulutukseen voidaan olettaa, että jättemäärät kasvaisivat. Lyhytikäisiin tavaroihin kohdistuvat kulutusmenot ovat hieman supistuneet 2000-luvulla, suhteutettuna kokonaiskulutusmenoihin (Kuva 36). Kotitalouksien kokonaiskulutusmenot ovat samaan aikaan selkeästi kasvaneet. Myös kotitalous- ja yhdyskuntajätteen määrät ovat kasvaneet, poikkeuksena 2000-luvun alkupuoli ja vuosi 2009. Verrattaessa yhdyskuntien jättemäärien kehitystä suhteessa kotitalouksien lyhytikäisiin tavaroihin kohdistuviin kulutusmenoihin (g/€), havaitaan trendissä lievää laskua, lukuun ottamatta vuosia 2008 ja 2011. Lyhytikäisiin tavaroihin kohdistunut kulutus ei näyttäisi näin ollen kasvattaneen yhdyskuntajättemääriä ko. ajanjaksolla, vuosia 2008 ja 2011 lukuun ottamatta. Toisaalta tuotteiden pakkausten kevenemisellä on myös saattanut olla ehkäisevä vaikutus yhdyskunta-/kotitalousjättemäärän syntyyn. Suomen talouden jäteintensiteetin muutosta 1997–2003 selvittäneessä Finwaste-hankkeessa arvioitiin, että kotitalouksien kulutuksen jäteintensiteetin supistumiseen vaikuttaa kulutuksen palveluallistuminen<sup>[40]</sup>. Palvelujen käytön kasvu on varmaankin osasyy jäteintensiteetin laskuun yleisemminkin<sup>[39]</sup>. Trendin kehittymisen luotettava arviointi edellyttäisi kuitenkin tilastotietoja useammalta kuin neljältä vuodelta.

Jätteen määrä suhteessa  
kotitalouksien kulutusmenoihin,  
g/€



Kuva 36. Yhdyskunta- ja kotitalousjätteen määrän kehitys suhteessa kotitalouksien kulutusmenoihin vuosina 2000–2011 (viitevuoden 2000 hintoihin).

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

## 7 Biohajoavat jätteet

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi rajoittaa biohajoavan jätteen sijoittamista kaatopaikoille, lisätä biokaasun talteenottoa ja tuotantoa jätteistä sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen käyttöä polttoaineena. Lisäksi tulisi varmistaa, että biojätteen käsittelylaitokset käyttävät parasta käyttökelpoista tekniikkaa, ja erityisjätteiden jätehuollon tasoa yhtenäistetään.

EU:n ja Suomen jätepolitiikan keskeisenä ilmastotavoitteena on vähentää jätteistä aiheutuvia kasvihuonepäästöjä. Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa keskeisinä keinoina jätehuollon haitallisten ilmastovaikutusten vähentämisessä on rajoittaa biohajoavan jätteen kaatopaikoille sijoittamista, lisätä biokaasun talteenottoa ja tuotantoa jätteistä sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen käyttöä polttoaineena.

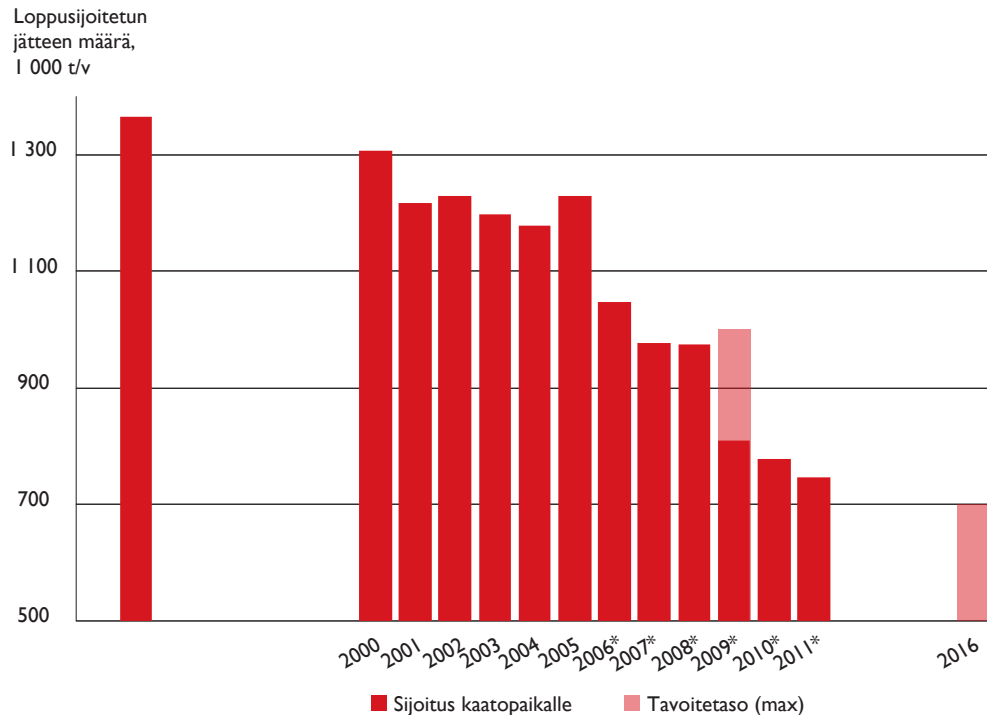
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu määrällisiä tavoitteita biohajoavista jätteistä maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvän lannan hyödyntämiselle sekä yhdyskuntien ja haja-asutusalueiden lietteiden hyödyntämiselle. Biohajoaville yhdyskuntajätteille asetettuja tavoitteita on käsitelty luvussa 6.

### 7.1

#### Biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle

EU:n kaatopaikkadirektiivi (99/31/EY) edellyttää, että vuonna 2009 kaatopaikalle sijoitetaan enintään 50 % ja vuonna 2016 enintään 35 % vuonna 1995 tuotetun biohajoavan yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä.

Kaatopaikkadirektiivissä vuodelle 2009 asetettu 50 % tavoite (1 000 000 t) on Suomessa saavutettu jo vuonna 2007. Myös direktiivin vuodelle 2016 asetettu 35 % tavoite (700 000 t) tullaan saavuttamaan aikataulussa. Vuonna 2011 kaatopaikalle sijoitettiin biohajoavaa yhdyskuntajätettä noin 747 000 t, mikä on 38 % biohajoavan yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä (Kuva 37).



Kuva 37. Biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoitus vuosina 1994–2011 sekä vuosille 2009 ja 2016 asetetut enimmäistavoitemäärät.

\* Sekalaisen yhdyskuntajätteen sisältämän biohajoavan osuuden laskennassa on käytetty prosenttina 69 % vuosien 2008–2011 osalta. Aiempina vuosina em. %-osuudeksi arvioitiin 83%.

Lähde: Tilastokeskus, SYKE ja ympäristöministeriö; Kuva: SYKE

Kaatopaikkasijoituksen vähentymiseen on vaikuttanut erityisesti lisääntynyt yhdyskuntajätteen poltto. Yhdyskuntajätettä poltettiin vuonna 2012 Riihimäellä, Kotkassa, Turussa, Oulussa ja Mustasaarella sijaitsevilla jätevoimaloissa, joiden yhteiskapasiteetti on noin 700 000 t/v. Ekokem Oy:n Riihimäen jätevoimala aloitti toimintansa vuonna 2007 ja Kotkan Energia Oy:n jätevoimala vuoden 2009 loppupuolella, mikä näkyy selkeänä muutoksena myös kaatopaikalle sijoitetun biohajoavan jätteen määrässä (Kuva 37). Yhdyskuntajätteen polton kehitystä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 6.3.

Myös mädätyksen lisääntyminen on vähentänyt biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittamista. Mädätyslaitoksia oli vuonna 2013 toiminnassa 49 kpl (ks. luku 7.2 Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen, kuva 39). Osassa näistä laitoksista mädätettiin pääosin muita kuin yhdyskuntajätteitä, esimerkiksi jätevesilietettä, teollisuuden biohajoavia sivutuotteita ja jätteitä sekä lantaa.

Biohajoava yhdyskuntajäte muodostaa alle puolet kaikesta kaatopaikalle sijoitetusta biohajoavasta jätteestä. Myös muilla toimialoilla, etenkin rakentamisessa ja purkutoiminnassa, puun käsittelyn, levyjen ja huonekalujen valmistuksen sekä massan, paperin ja kartongin valmistuksen toimialalla sekä jätteiden käsittelyssä syntyy biohajoavia jätteitä, joita loppusijoitetaan kaatopaikoille. Jätteiden käsittelyn toimiala tuotti vuonna 2010 noin neljäsosan kaatopaikalle sijoitettavan biohajoavan jätteen kokonaismäärästä, ja kaikki em. toimialat yhteensä 50 %.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian ympäristöministeriön sektoriselvityksen mukaan jätehuollon osuus Suomen kasvihuonepäästöistä on noin 3 prosenttia<sup>[41]</sup>. Siitä yli 90 prosenttia arvioidaan aiheutuvan kaatopaikoille loppusijoitettujen orgaanisten jätteiden aiheuttamasta metaanipäästöstä.

Jätehuollon kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisessa on edistytty nopeasti. Suomen ympäristökeskuksen arvion mukaan jätehuollon ja jätteen energiahyödyn-



tämisen yhteenlaskettu kasvihuonekaasupäästö saavuttaisi asetetun tavoitetason 1,7–2,1 MtCO<sub>2</sub> vuoteen 2020 mennessä (Taulukko 1). Jäte-energiasektorin päästöarvioissa ei ole otettu huomioon jätteenpoltolla eikä jätteen rinnakkaispoltolla korvattavan energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemää.<sup>[42]</sup>

Taulukko 1. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa esitetty arvio jätehuollon kasvihuonekaasujen päästökehityksestä, MtCO<sub>2</sub><sup>[42]</sup>

Arvio jätehuollon kasvihuonekaasujen päästökehityksestä, MtCO <sub>2</sub>				
	2010	2020	2025	2030
Kaatopaikat	1,84	1,22	1,08	0,98
Kompostointi	0,13	0,13	0,13	0,13
Jätevedenkäsittely	0,22	0,21	0,21	0,21
Jätteenpoltto ja rinnakkaispoltto*	0,21	0,52	0,53	0,53
Yhteensä	2,40	2,10	1,96	1,86

\* Jätteen rinnakkaispoltto kuuluu päästökauppasektoriin.

Jätteiden kaatopaikkasijoittaminen korvautuu vastedes enenevästi kierrätyksellä ja energiahyödyntämisellä. Vuonna 2010 yhdyskuntajätettä poltettiin jätteenpoltolaitoksissa noin 244 000 tonnia. Suomen ympäristökeskuksen perusskenaarioarvion mukaan vuodesta 2020 lähtien yhdyskuntajätettä poltettaisiin jätteenpoltolaitoksissa vuosittain noin 800 000 tonnia, mistä aiheutuisi 0,32 MtCO<sub>2</sub> vuotuinen kasvihuonekaasupäästö. Lisäksi kiinteän polttoaineen energialaitoksissa poltetaan rinnakkaispolttona jätteestä valmistettua polttoainetta vuosittain noin 300 000 tonnia, mistä aiheutuu noin 0,20 MtCO<sub>2</sub> vuotuinen päästö. Jätteiden rinnakkaispoltto kuuluu päästökauppasektoriin.

Suomen energia- ja ilmastostrategian päivitys saatiin päätökseen vuoden 2013 aikana. Päivityksellä varmistettiin vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen sekä valmistetaan tietä kohti pitkän aikavälin tavoitteita. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian taustaraportissa todetaan, että vuoden 2008 strategian mukaisia tavoitteita on jätesektorilla saavutettu suunnitellulla tavalla.

Energia- ja ilmastostrategian taustaraportin mukaan rakenteilla ja suunnitteilla oleva jätteenpolttolaitoskapasiteetti muodostaa riittävän ja alueellisesti tasapainoisen energianhyödyntämiskapasiteetin. Puhtaan jätepuun polton edellytyksiä on selvennetty ja jätteiden mädätys on laajentunut. Biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamista on rajoitettu valtakunnallisen jätesuunnitelman perusselvityksen mukaiselle tasolle ja nopeutettu taloudellisella ohjauksella. Kaatopaikalle sijoittamista korvaavan jätteenpolton edellytysten turvaaminen on ilmasto- ja jätepoliittisten tavoitteiden mukaista. Mikäli päästöjä ja niiden vähentämiskustannuksia halutaan siirtää päästökauppasektorille, tulisi selvittää mahdollisuuksia siirtää jätteenpoltto päästökaupan piiriin.<sup>[42]</sup>

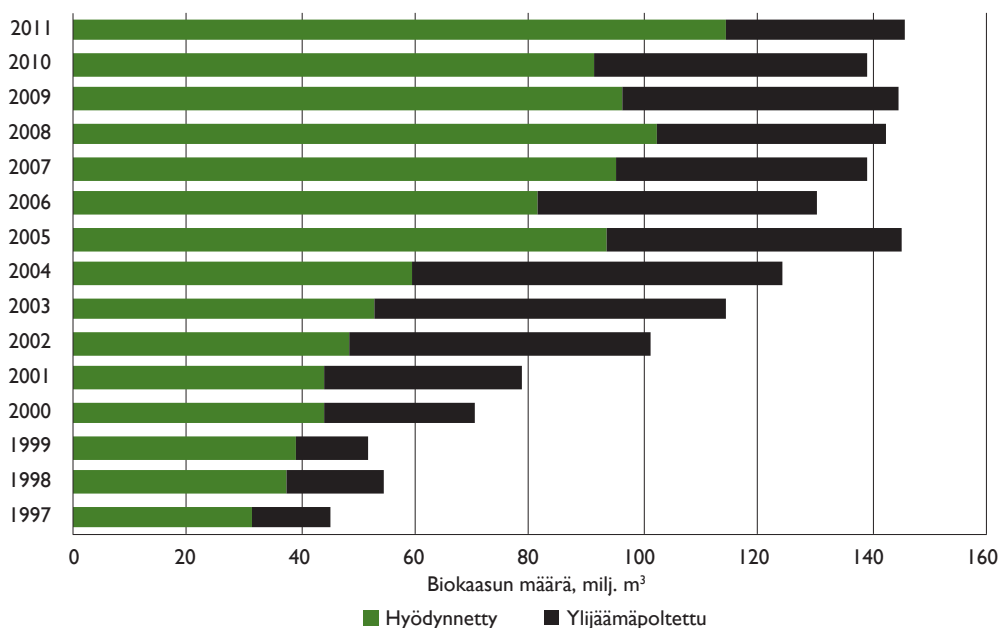
Kaatopaikkakaasun (pääosin metaani) talteenotto ja hyödyntäminen ovat tehostuneet hitaasti. Metaanin osuus jätesektorin kasvihuonekaasupäästöistä on suuri, minkä vuoksi olisi tarpeen selvittää mahdollisuutta tehostaa kaatopaikkakaasun keräystä ja hyötykäyttöä taloudellisella ohjauksella<sup>[42]</sup>.

Biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellosta säädettiin valtioneuvoston asetuksella 331/2013. Kielto tulee voimaan vuonna 2016, ja se koskee jätettä, jonka orgaanisen hiilen kokonaismäärä tai hehkutushäviö ylittää määritellyt raja-arvot.

## Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on lisätä talteenottoa ja tuotantoa jätteistä, tehostamalla kaatopaikkakaasun talteenottoa ja hyödyntämistä sekä edistämällä biokaasun laitosmaista tuotantoa ja käyttöä.

Suomessa tuotettiin vuonna 2011 biokaasua jätteistä lähes saman verran kuin vuonna 2009, eli noin 146 miljoonaa kuutiota (Kuva 38). Vaikka reaktorilaitoksilla biokaasuntuotanto lisääntyikin, jäätiin kaatopaikoilla sekä maatalouden ja teollisuuden biokaasulaitoksilla edellisvuotiselle tasolle<sup>[43]</sup>. Hyödynnetyn biokaasun osuus oli kuitenkin noin 12 prosenttiyksikköä suurempi kuin vuosina 2009–2010.



Kuva 38. Suomessa vuosina 1997–2011 jätteistä tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen. Lähde: Itä-Suomen yliopiston Suomen biokaasulaitosrekisteri; Kuva: SYKE

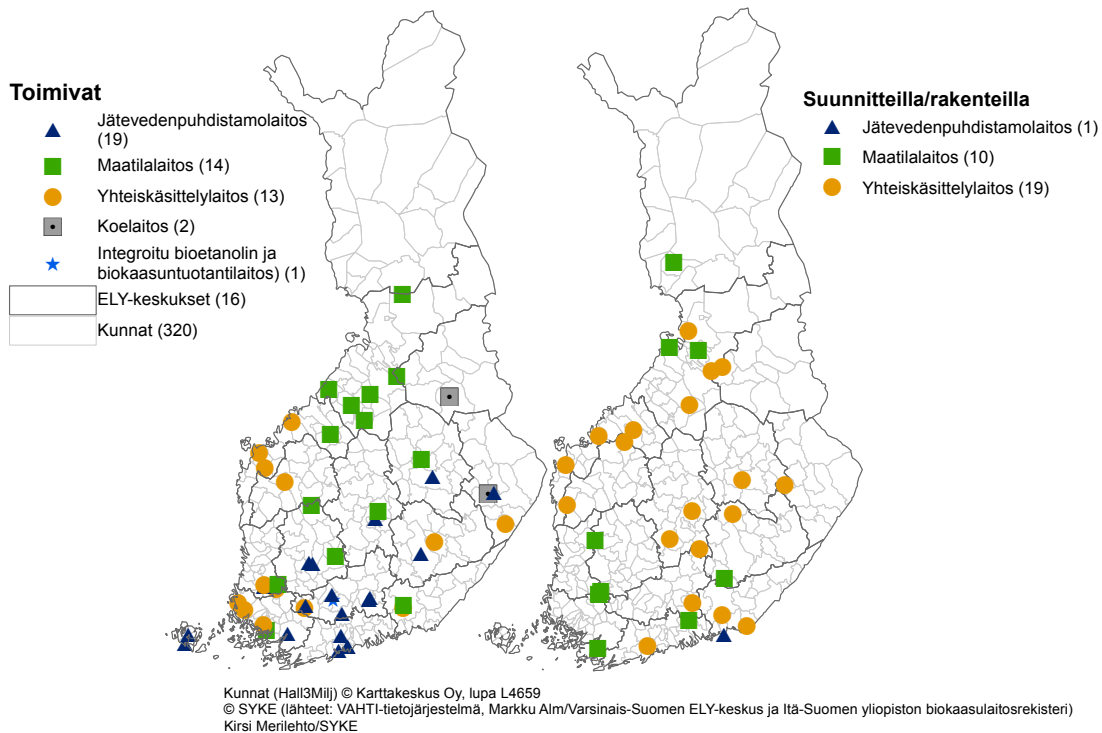
Pääosa biokaasusta tuotetaan kaatopaikoilla ja yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla. Vuonna 2011 biokaasuntuotannosta vain noin 10 prosenttia tuotettiin muualla kuin kaatopaikoilla ja yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen biokaasulaitoksissa, kuten esimerkiksi teollisuuden, maatalouden, tutkimuslaitosten ja ns. yhteismädätyslaitosten yhteydessä olevissa biokaasulaitoksissa<sup>[43]</sup>. Yhteismädätyslaitoksiin lukeutuvat sellaiset reaktorilaitokset, jotka käsittelevät erilaisia biojätteitä lannan tai puhdistamolietteiden kanssa. Vuonna 2013 reaktorilaitoksia oli toiminnassa mm. Stormossen Oy:llä, Biovakka Oy:llä, Lakeuden Etappi Oy:llä, Satakierto Oy:llä, Envor Biotech Oy:llä, BioKymppi Oy:llä, VamBio Oy:llä, Juvan Bioson Oy:llä, Pohjanmaan Biokaasu Oy:llä, Kymen Bioenergia Oy:llä ja Laihian kunnalla (Kuva 39).

Biokaasulaitosten määrä on jatkanut kasvuaan parin viime vuoden aikana. Suomessa oli vuonna 2013 toiminnassa 49 ja suunnitteilla tai rakenteilla 30 biokaasulaitosta, kun vuonna 2010 sekä toiminnassa että suunnitteilla tai rakenteilla olevia laitoksia oli kumpiakin 40<sup>[2]</sup>.

Toimivista biokaasulaitoksista 19 oli jätevedenpuhdistamolaitosta, 14 maatilalaitosta ja 13 yhteiskäsittelylaitosta (Kuva 39). Vuonna 2012 Hämeenlinnassa aloitti uusi integroitu bioetanolin ja biokaasuntuotantolaitos. Vuonna 2013 Tervolaan Ammatitopisto Lappian koulutilalle oli rakenteilla pienehkö biokaasulaitos. Suunnitteilla

olevista laitoksista oli MMM:n investointiavustusta myönnetty maatilalaitokselle Mäntyharjuun ja yhteiskäsittelylaitokselle Uuteenkaarlepyyhyn.

### Toiminnassa ja suunnitteilla olevat biokaasulaitokset, tilanne 10.10.2013



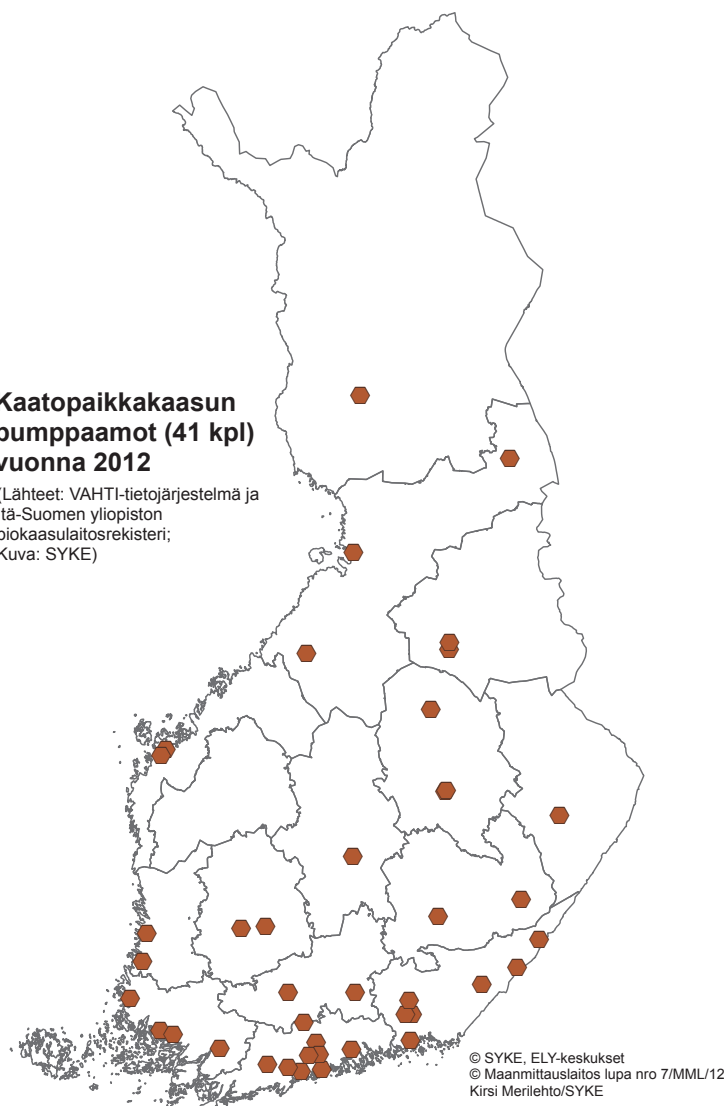
Kuva 39. Toiminnassa ja suunnitteilla olevat biokaasulaitokset. Lokakuussa 2013 kartoitetun tilanteen mukaan Suomessa oli toiminnassa 49 ja suunnitteilla tai rakenteilla 30 biokaasulaitosta. Lähde: Tilastokeskus ja SYKE; Kuva: SYKE

Kaatopaikkakaasun talteenotto on kasvanut kolminkertaiseksi 1990-luvun lopun ajoista, mutta kasvu on seisahtunut viime vuosien aikana. Pumpatusta kaatopaikkakaasusta hyödynnettiin vuonna 2011 noin 77 %. Ylijäämäpoltetun kaatopaikkakaasun määrä oli vuonna 2011 noin 25 miljoonaa kuutiometriä, kun vuonna 2009 määrä oli 43 miljoonaa kuutiometriä.

Sekä kaatopaikkakaasun pumppaamojen lukumäärä että kaatopaikkakaasulla tuotetun energian määrä ovat yli kolminkertaistuneet 2000-luvun aikana (Kuva 40). Vuonna 2011 energiaa tuotettiin kaatopaikkakaasusta noin 315 GWh.

### Kaatopaikkakaasun pumppaamot (41 kpl) vuonna 2012

(Lähteet: VAHTI-tietojärjestelmä ja  
Itä-Suomen yliopiston  
biokaasulaitosrekisteri;  
Kuva: SYKE)



© SYKE, ELY-keskukset  
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12  
Kirsi Merilehto/SYKE

Kuva 40. Kaatopaikkakaasun pumppaamot. Kaatopaikkakaasun pumppaamoja on nykyisin 41 kappaletta <sup>[43]</sup>.

Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

### 7.3

## Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevesilietteet

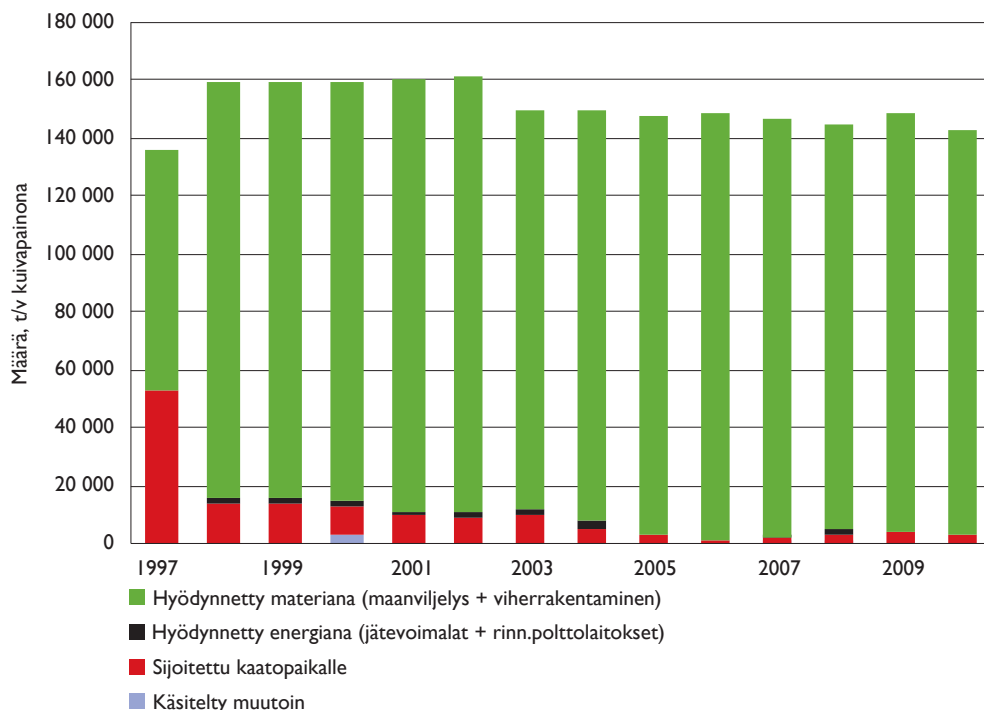
Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä hyödynnetään 100 % joko maanparannuskäytössä tai energiana. Syntyvän yhdyskuntajätevesilietteen määrän arvioidaan pysyvän suunnitelmakaudella lähes ennallaan.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoissa kertyi lietettä kuiva-aineeksi laskettuna 142 700 tonnia vuonna 2010. Lietteen tosiasiallinen määrä eli märkäpaino oli runsaat miljoona tonnia. Yhdyskuntien jätevesiliete käsitellään pääasiassa kompostoimalla ja käytetään tämän jälkeen pääosin viherrakentamiseen<sup>[28]</sup>. Suomessa syntyvän yhdyskuntalietteen raskasmetallipitoisuudet ovat olleet alhaisia, mikä on lisännyt lietteen hyödynnettävyyttä maanparannukseen.

Yhdyskuntajätevesilietteestä on hyödynnetty vuosina 2005–2010 maanviljelyksessä ja viherrakentamisessa lähes kaikki (Kuva 41). Vuosina 2008–2010 yhdyskuntajä-

tevesilietteiden maatalouskäytön osuus on ollut noin 5 prosenttia. Jätevesilietteiden energiahyödyntämisen osuus on ollut koko 2000-luvun ajan hyvin vähäistä.

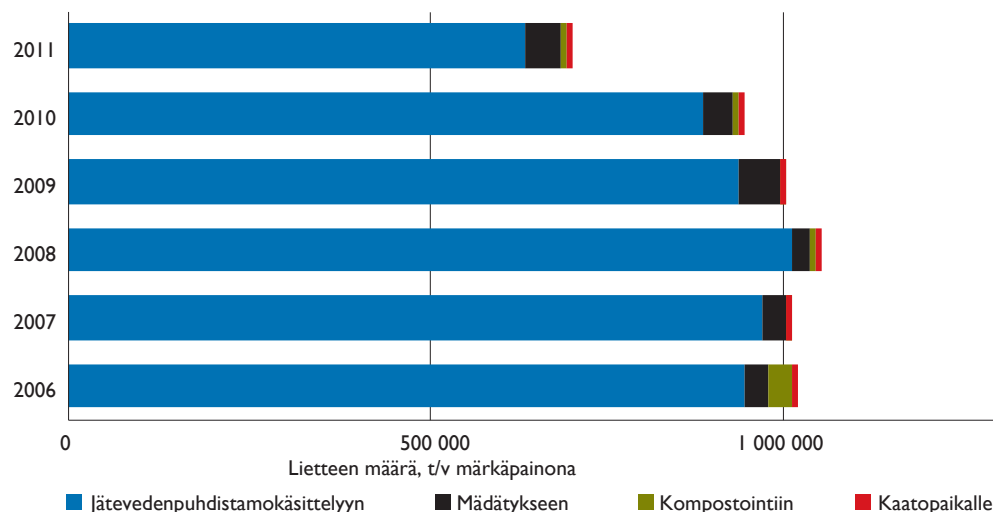
Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on sijoitettu kaatopaikoille jatkuvasti vähemmän (1–3 prosenttia). Jätesuunnitelman tavoite lopettaa yhdyskuntien jätevesilietteiden sijoittaminen kaatopaikoille kokonaan vuoteen 2016 mennessä tullee toteutumaan, kun biohajoavan jätteen kaatopaikkakielto (VNa 331/2013) astuu voimaan vuoden 2016 alusta.



Kuva 41. Yhdyskuntien jätevesilietteiden hyödyntäminen ja käsittely vuosina 1997–2010.  
Lähde: SYKE ja Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Haja-asutusalueiden lietteiden osalta jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että sako- ja umpikaivolietteistä 90 % ohjautuu käsittelyyn jäteveden puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin.

Jätesuunnitelman ensimmäisessä väliraportoinnissa todettiin haja-asutuslietteiden tilastoinnissa merkittäviä puutteita. Toista väliraporttia varten yhdyskuntien umpi- ja sakokaivolietteiden vastaanottomääriä kartoitettiin ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmään kirjattujen tietojen avulla (Kuva 42). Sen mukaan jätevedenpuhdistamokäsittelyyn vastaanotettiin vuosina 2006–2012 noin 0,6–1 miljoonaa tonnia yhdyskuntien sako- ja umpikaivolietettä vuodessa (märkäpainona). Määdätykseen ohjautuneen lietteen määrä on ollut kasvusuunnassa; määrä on ollut noin 0,3–0,5 miljoonaa tonnia vuodessa. VAHTI-tietojärjestelmään ei kirjata kaikkia haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietteitä järjestelmällisesti. Kirjatuiksi eivät esimerkiksi tule ne jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetut lietteet, jotka sekoittuvat puhdistamolla syntyvän lietteen kanssa eivätkä näin ollen tule kirjanpidossa eritellyiksi. Myöskään lietteet, jotka käsitellään syntypaikoillaan tai jotka päätyvät kirjaamattomina muihin vastaanottopaikkoihin eivät tilastoidu. Myös alueellisesti kirjaamiskäytännöt vaihtelevat. Ensimmäisessä väliraportissa todettiin, että mikäli haja-asutuksen lietteiden käsittelylle asetetun tavoitteen toteutumista halutaan seurata, tulisi haja-asutuksen lietteiden syntymääristä ja hyödyntämisestä tehdä erillisselvitys. Tällaista selvitystä ei kuitenkaan ole tehty, joten tavoitteen saavuttamista ei voida arvioida tässäkin väliraportissa.



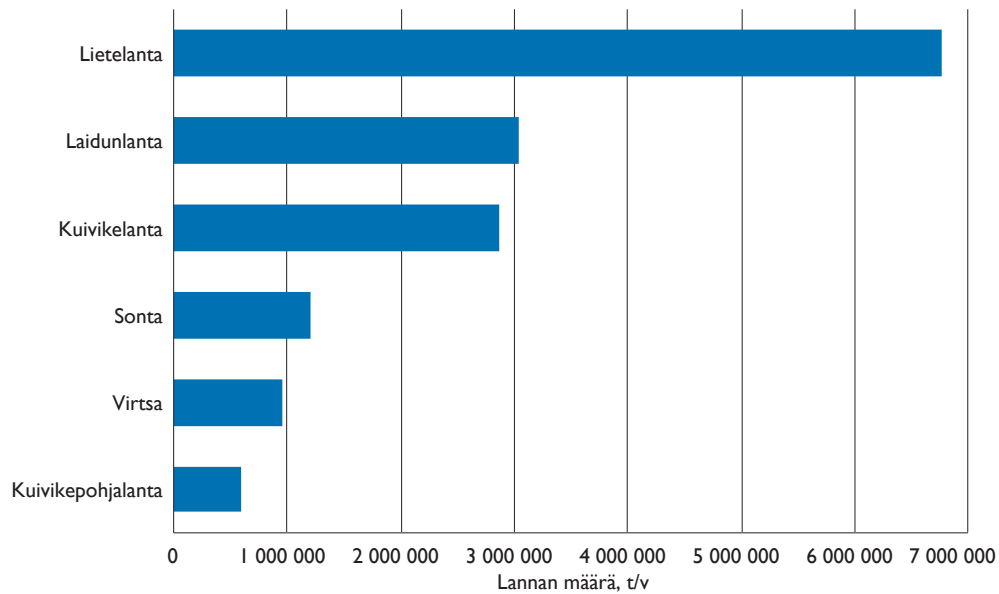
Kuva 42. Erilliskerätyn yhdyskuntien sako- ja umpikaivolietteen ohjautuminen käsittelyyn vuosina 2006–2011 VAHTI-tietojärjestelmään kirjattujen tietojen perusteella. Määrään sisältyy ne 200304-jäteluokan lietteet, jotka on raportoitu ja kirjattu VAHTI-tietojärjestelmään. Siihen ei esimerkiksi sisälly ne lietteet, joita ei ole jätevedenpuhdistamoilla tai kompostointi- ja biokaasulaitoksilla kirjattu erikseen vastaanotetuiksi ja hyödynnetyiksi. Myöskään määrässä ei ole mukana ne lietteet, jotka käsitellään syntypaikoillaan tai jotka päätyvät kirjaamattomina muihin vastaanottopaikkoihin.  
Lähde: VAHTI-tietojärjestelmä; Kuva: SYKE

#### 7.4

### Lanta

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2016 kaikki maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvä lanta hyödynnetään. Tästä lantamäärästä 10 %, noin 2,1 miljoonaa tonnia tulisi käsitellä maatalojen biokaasulaitoksissa.

Syntyvän lannan määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksessa laskennallisesti lantatyypeittäin (Kuva 43). Syntyvästä määrästä on arvioitu päätyvän lannankäsittelyyn noin 80 %, loppu jää laitumelle. Lannan hyödyntämismääristä ei ole toistaiseksi olemassa tilastotietoa. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan ensimmäisessä väliraportissa todettiin, että määrällisen hyödyntämistavoitteen toteutumisen seuraaminen edellyttäisi erillisselvityksen tekemistä lannan hyödyntämisestä. Tällaista selvitystä ei toistaiseksi ole tehty, joten jätesuunnitelmassa asetetun tavoitteen saavuttamista ei voida arvioida.



Kuva 43. Maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyneen lannan määrä lantatyypeittäin vuonna 2010. Syntyvästä lantamäärästä noin 45 % on lietelantaa, vajaat 40 % kuivike-/ kuivikepohjalantaa, virtsaa ja sontaa. Noin 20 % syntyvästä lannasta jää laitumelle.  
Lähde: SYKE

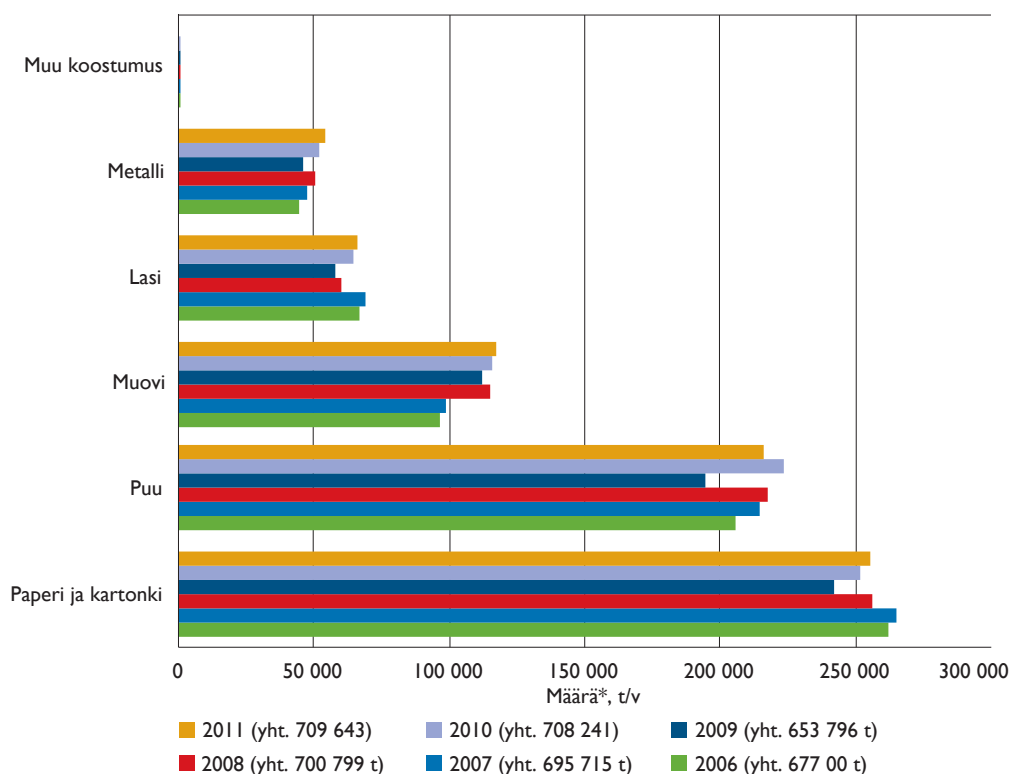
## 8 Pakkausjätteet

Valtakunnallinen jätesuunnitelma edellyttää pakkausjätteen uudelleenkäytön ja kierrätyksen tehostamista nykyisestä.

Tavoitteen toteutumisen arviointi on edelleen hankalaa, sillä ensimmäisessä seurannan väliraportissa yksilöityjä pakkausjätetilastoinnin puutteita ei toistaiseksi ole korjattu. Alkuvuodesta 2014 ympäristöministeriö käynnistää hankkeen pakkausjätetilastoinnin parantamiseksi. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen keräämät tuottajavastuutilastot kattavat vain ne pakkausjätteet, jotka kuuluvat tuottajavastuun piiriin ja joita koskee jätelaissa tuottajille asetettu raportointivelvoite. Pakkausjätteen kokonaismäärästä ei näin ollen ole luotettavia laskelmia, eikä hyödyntämisastetta voi käytettävissä olevilla tiedoilla laskea luotettavasti.

Tuottajavastuujärjestelmään kuuluvan pakkausjätteen määrä ja koostumus vuosina 2006–2011 on esitetty kuvassa 44. Tuottajavastuujärjestelmän raportoinnin piiriin kuuluvia pakkausjätteitä syntyi vuonna 2011 kaikkiaan noin 710 000 tonnia, mikä oli lähes samaa tasoa kuin edellisvuotena. Eniten pakkausjätettä syntyy paperi- ja kartonkipakkauksista sekä puupakkauksista. Niiden osuus pakkausjättemäärästä on yli 70 prosenttia. Pakkausjätteen koostumuksessa eniten suhteellista osuuttaan ovat kasvattaneet muovipakkaukset.



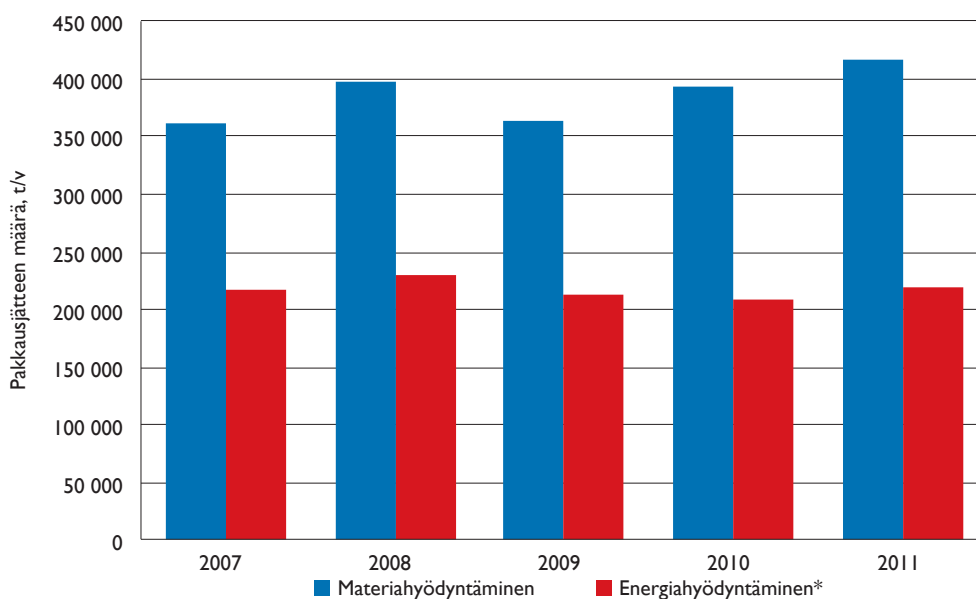


Kuva 44. Tuottajavastuujärjestelmään kuuluvan pakkausjätteen määrä ja koostumus vuosina 2006–2011.

\* Pakkausjätteen määrä = markkinoille laskettu pakkausten määrä.

Lähde: Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus; Kuva: SYKE

Hyödynnetystä pakkausjätteestä 65 % hyödynnettiin materiaalina ja 35 % energiana (Kuva 45). Tuottajavastuujärjestelmään raportoitujen pakkausjätteiden hyödyntäminen materiaalina on kasvanut vuodesta 2007 vuoteen 2011 lähes 15 %. Kaatopaikalle loppusijoitettujen pakkausjätteiden määrä ei ilmene tilastoista, mutta Pakkausalan Ympäristörekisteri PYR Oy on arvioinut, että vuonna 2010 kaatopaikalle sijoitettiin noin 106 000 tonnia pakkausjätettä<sup>[44]</sup>.



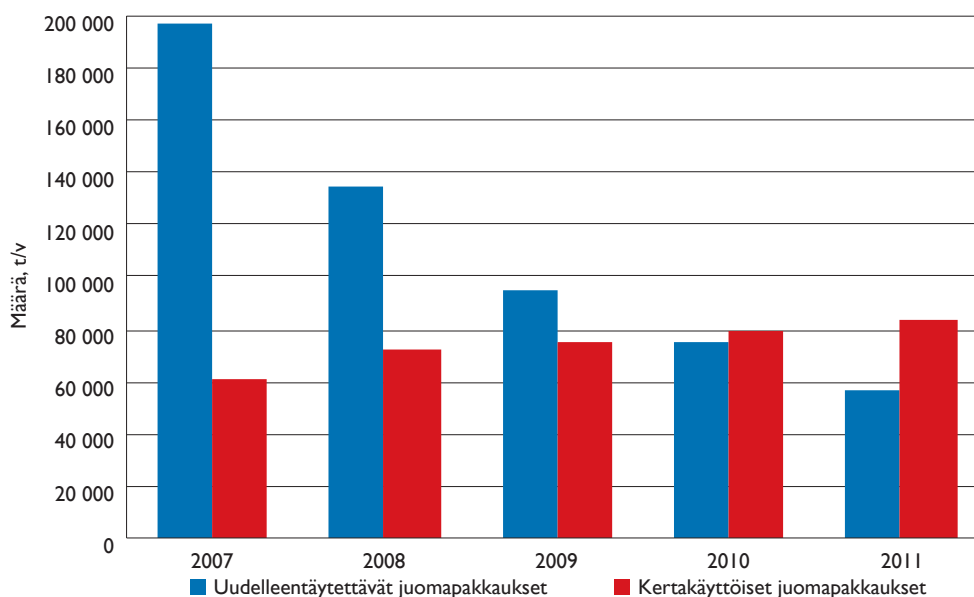
Kuva 45. Energia- ja materiahyödyntämiseen ohjautuneiden pakkausjätteiden määrät vuosina 2007-2011.

\* Energiana hyödynnetty määrä sisältää myös jätteenpolttolaitoksissa poltetun pakkausjätteen.

Lähde: Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus; Kuva: SYKE

Uudelleenkäytettävien juomapakkausten määrät ovat vähentyneet ja kertakäyttöisten lisääntynyt viime vuosina. Markkinoille saatettujen kertakäyttöpullojen määrä on lisääntynyt vuodesta 2007 vuoteen 2011 noin 37 % (Kuva 46).

Tuottajavastuujärjestelmään raportoitujen tietojen mukaan vuonna 2011 pakkausten uudelleenkäyttöaste (uudelleenkäyttö suhteessa kokonaiskäyttöön) oli 67 %. Korkein uudelleenkäyttöaste oli metallipakkauksilla (90 %) ja alhaisin paperi- ja kartonkipakkauksilla (6 %). Lasipakkausten uudelleenkäyttöaste on vähentynyt merkittävästi viime vuosina: vuonna 1998 se oli peräti 85 %, mutta vuonna 2011 enää 42 %.<sup>[45–47]</sup>



Kuva 46. Markkinoille luovutettujen uudelleen- ja kertaalleen täytettävien juomapakkausten määrät vuosina 2007–2011.

Lähde: Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus; Kuva: SYKE

Juomapakkausten uudelleenkäytön ja raaka-aineena kierrätettävien juomapakkausten välisen suhteen muuttumiseen on vaikuttanut erityisesti juomapakkausten valmisteveron muutos. Juomapakkausten valmisteveroa koskevan lain (1037/2004) mukaan raaka-aineena kierrätettävät juomapakkaukset tulivat vuoden 2008 alusta alkaen verottomiksi samoin edellytyksin kuin uudelleentäytettävät juomapakkauksetkin.

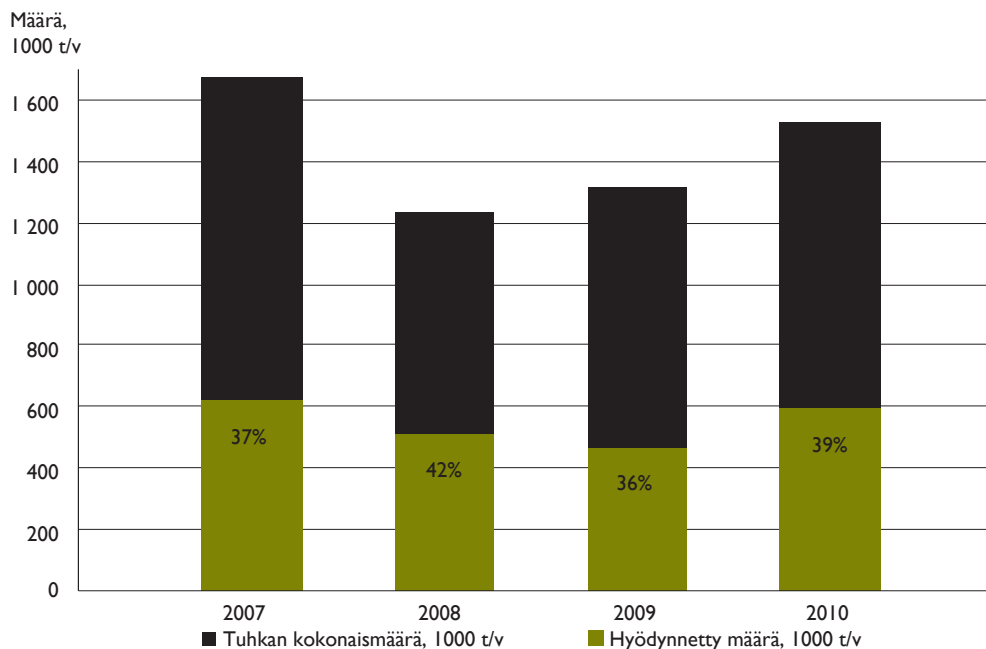
Muovipullojen uudelleentäyttö lakkasi käytännössä kokonaan vuoden 2008 aikana. Sen jälkeen ainoastaan lasisia juomapulloja on ohjautunut uudelleentäyttöön. Lasisten juomapakkausten uudelleentäyttöön ohjautuneet vuosittaiset määrät ovat tuottajavastuutilaston mukaan vähentyneet vuosina 2007–2011 yhteensä 66 %. Uudelleentäytön vähentyminen näkyy tuottajavastuutilastoissa juomapakkausten materiaalihyödyntämisen lisääntymisenä; vuosittaiset materiaalihyödyntämismäärät ovat kasvaneet ajanjaksolla 2007–2011 noin 37 %.

Uudelleenkäytön väheneminen ja kierrätyksen lisääntyminen ei ole kategorisesti arvioituna jätelain etusijajärjestyksen mukaista. Pakkausjärjestelmien elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia selvittäneiden tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voida yksiselitteisesti osoittaa uudelleenkäytön paremmuutta suhteessa kierrätykseen perustuviin järjestelmiin. Vuonna 2002 tehty elinkaariajatteluun perustuva virvoitusjuomapakkausjärjestelmien ympäristövaikutusten arviointi osoittaa, että tarkastelluissa ympäristövaikutusluokissa pakkausten paremmuusjärjestys vaihtelee.<sup>[48]</sup>

## 9 Jäteperäiset lannoitteet

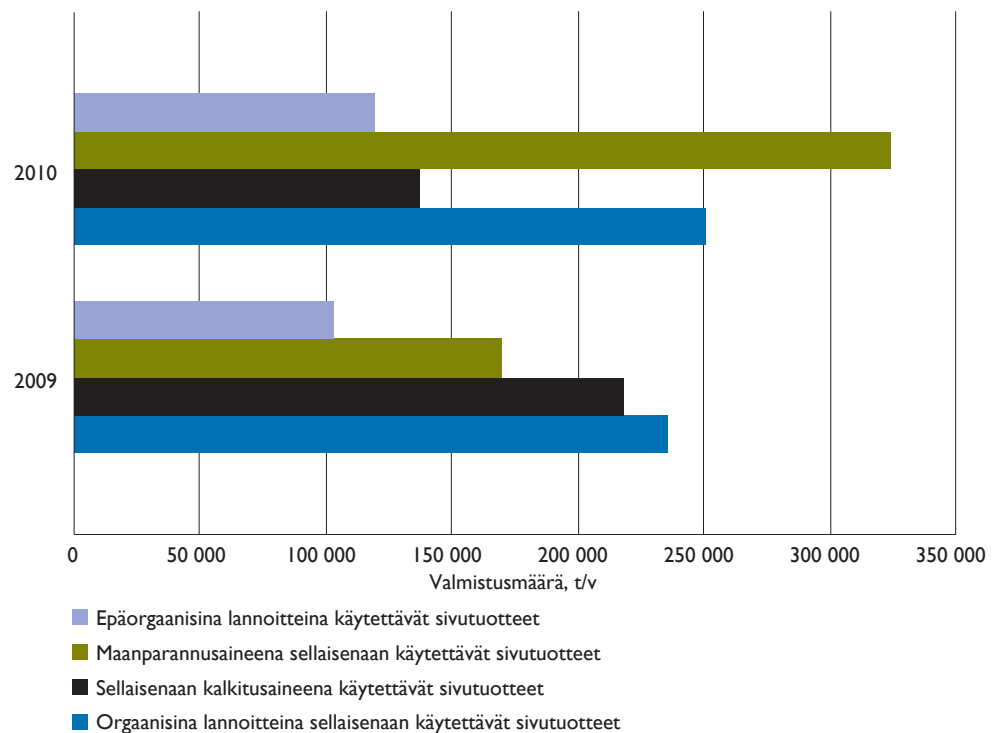
Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi lisätä uusiomateriaalien kysyntää, kuten niiden käyttöä jäteperäisinä lannoitteina. Samalla tulee varmistaa jäteperäisten materiaalien hyödyntämisen haittomuus. Jäteperäisten lannoitevalmisteiden käyttöä maisemoinnissa, viherrakentamisessa sekä peltoviljelyssä mm. energiakasvien tuotannossa edistetään neuvonnalla, tiedotuksella ja koetoiminnalla. Laatuvaatimukset täyttävän ja metsälannoitukseen soveltuvan puun, turpeen ja peltobiomassan tuhkan käyttöä edistetään sekä valtion metsissä että yksityisomistuksessa olevissa metsissä. Tuhkalannoituksen lisäämistä pyritään edistämään muun muassa yksityismetsänomistajien neuvonnalla.

Polttolaitoksissa ja kattiloissa syntyvien tuhkien määrä on vaihdellut 2000-luvulla paljon. Vuonna 2010 tuhkia syntyi eniten hiilen poltossa, lähes 0,5 miljoonaa tonnia. Turpeen ja käsittelemättömän puun polton lentotuhkan osuus oli yli 0,4 miljoonaa tonnia. Pohjatuhkaa, kuonaa ja kattilatuhkaa (pois lukien öljyn pohjatuhka) syntyi puolestaan lähes 0,4 miljoonaa tonnia. Tuhkan hyödyntämisaasteissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia (Kuva 47). Tuhkaa hyödynnettiin metsälannoituksen lisäksi mm. maarakentamisessa ja rakennustarvikkeiden raaka-aineina.



Kuva 47. Polttolaitosten ja kattiloiden tuhkan hyödyntäminen vuosina 2007–2010.  
Lähde: Tilastokeskus; Kuva: SYKE

Epäorgaanisina ja orgaanisina lannoitteina ja maanparannusaineina ja kalkitusaineena sellaisenaan käytettävien sivutuotteiden valmistusmäärät tilastoidaan Elin-  
tarviketurvallisuusvirasto Evirassa. Valmisteen käyttömäärästä ei ole käytettävissä  
tilastoja. Kuvassa 48 on esitetty em. sivutuotteiden valmistusmäärät vuosina 2009 ja  
2010<sup>[49]</sup>. Vuonna 2010 orgaanisina lannoitteina sellaisenaan käytettävien sivutuottei-  
den (mm. tärkkelysteollisuudesta ja kuorimotoiminnasta tuleva perunan soluneste,  
teurasjätteen sterilointikäsitteystä tuleva lihaluujauho sekä melassiuute ja rejektivesi)  
valmistusmäärä kasvoi hieman. Selkeästi eniten valmistettiin maanparannusaineena  
sellaisenaan käytettäviä sivutuotteita (mm. kalkkistabiloitu, lahotettu tai kemiallisesti  
hapetettu puhdistamoliete, mädätysjäännös sekä käytetyt sienimöalustat ja turve-  
kasvialustat). Näiden valmistusmäärä kasvoi edellisvuodesta noin 90 prosenttia.



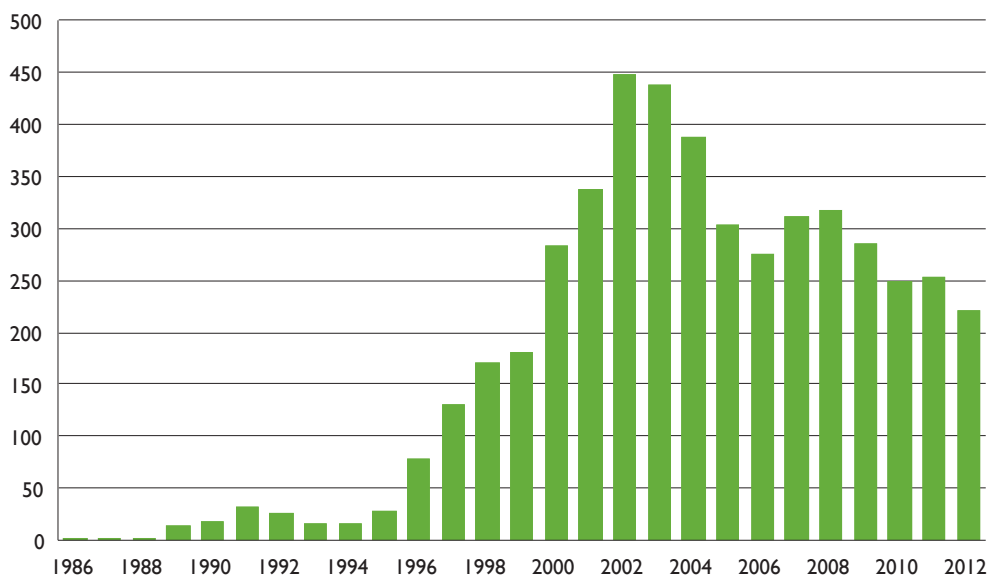
Kuva 48. Epäorgaanisina ja orgaanisina lannoitteina, maanparannusaineina ja kalkitusaineena sellai-  
senaan käytettävien sivutuotteiden valmistusmäärät vuosina 2009 ja 2010.  
Lähde: EVIRA; Kuva: SYKE

## 10 Vaarallisilla aineilla pilaantuneet maat

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi kunnostaa vaarallisilla aineilla pilaantuneen maan (PIMA) kohteet ekotehokkaasti.

Vaarallisilla aineilla pilaantuneen maan (PIMA) kohteita koskevia kunnostuspäätöksiä on vuosina 1986–2012 tehty yhteensä lähes 4 900 kappaletta (Kuva 49).

Kunnostus-päätösten\*  
lukumäärä, kpl/v



Kuva 49. Pilaantuneiden maa-alueiden (PIMA) kunnostuspäätökset vuosilta 1986–2012.

\* Maaperän kunnostukseen liittyvien pilaantuneen maan puhdistamista koskevien ilmoitusten, ympäristölupien, koetoimintailmoitusten ja hallintopakkoapäätösten määrät.

Lähde: SYKE; Kuva SYKE

Pilaantuneita alueita kunnostetaan terveys- ja ympäristöriskien vähentämiseksi. Usein maaperän pilaantumisselvitykset ja kunnostustoimet tehdään pilaavan toiminnan päättyessä, alueen käytön muuttuessa tai rakentamisen yhteydessä.

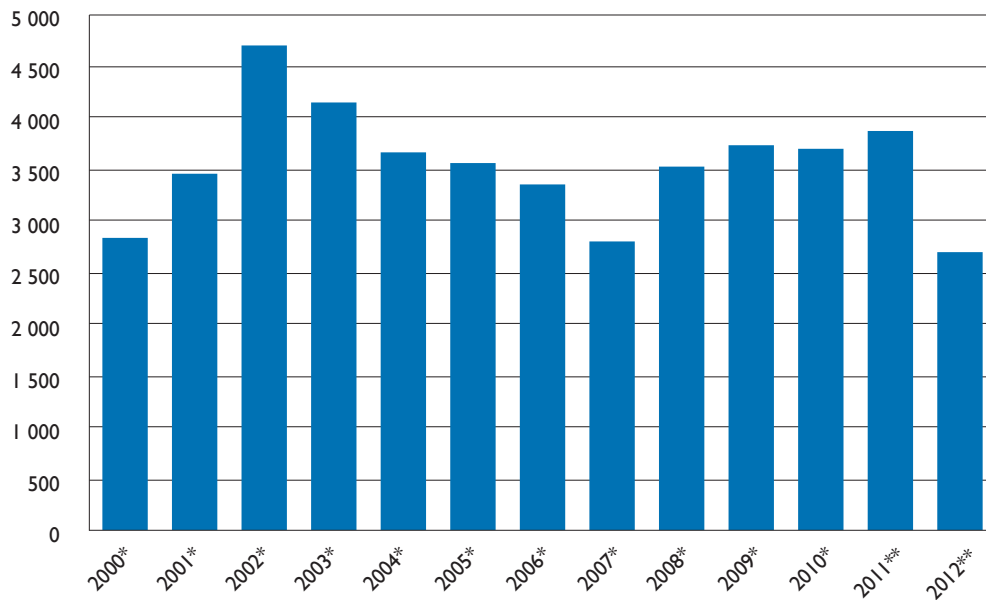
Kunnostuspäätösten perusteena on vuodesta 2007 lähtien ollut PIMA-asetuksen (214/2007) ja -ohjeen mukainen arviointi<sup>[50]</sup>. Kunnostustarpeen arvioinnissa ja kunnostustavoitteiden asettamisessa on ollut merkittävässä osassa tapauskohtainen riskien arviointi sekä alueen maaperästä mitattujen haitta-ainepitoisuuksien vertailu PIMA-asetuksen ohjearvoihin. Valmisteilla olevan ohjeistuksen päivityksessä keskeisiksi tavoitteiksi on nostettu kohdekohtaisen riskinarvioinnin lisäksi kestävien riskinhallintaratkaisujen edistäminen. Päätöksenteossa on nykyistä paremmin sovitettava kunnostamiseen liittyviä ympäristö-, talous- ja sosiaalisia tekijöitä yhteen ja pyrittävä kokonaishyötyjen optimointiin.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on lisätä valtion jätehuoltotöiden kunnostusmäärärahoja nykyisestä tasosta.

Valtion jätehuoltotyöjärjestelmän (VJHT) kautta oli vuoden 2012 loppuun mennessä valmistunut 370 kunnostushanketta. Niiden toteutukseen oli käytetty noin 68 miljoonaa euroa, josta valtion budjetista rahoitettu osuus oli 30 miljoonaa. Vuosittain järjestelmän tukemia hankkeita valmistuu keskimäärin viisitoista. Valtion jätehuoltotöinä toteutettavien hankkeiden osuus kunnostettavien kohteiden kokonaismäärästä on viiden prosentin luokkaa.

Kohteiden kunnostuksiin valtion jätehuoltotöinä vuosina 2000–2012 myönnetty ympäristötyömäärärahat on esitetty kuvassa 50. Ympäristötyömäärärahojen taso on vaihdellut vuosittain. Ajanjaksolla 2000–2012 se oli korkeimmillaan vuonna 2002 (4,7 milj. €), alhaisimmillaan vuonna 2012 (2,7 milj. €). Vuonna 2011 budjetista myönnettiin noin miljoona euroa Penttilän saha-alueen kunnostustyöhön ns. nimettynä työnä<sup>[51]</sup>.

Määräraha,  
1 000 €/v



Kuva 50. PIMA-kunnostuksiin myönnetty ympäristötyömäärärahat vuosina 2000–2012.

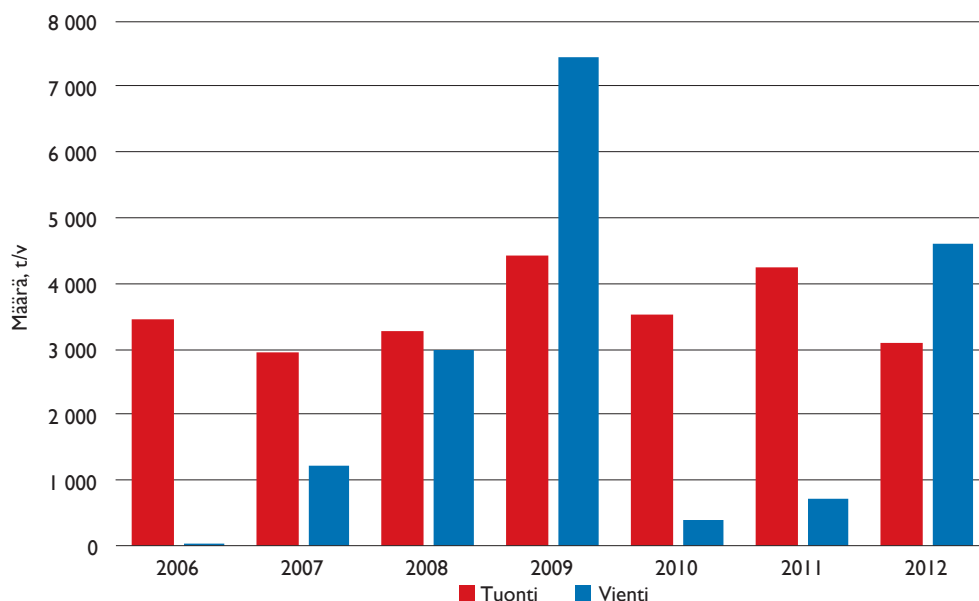
Lähde: \*YM ja SYKE, \*\* ELYt; Kuva: SYKE

## 11 Jätteiden kansainväliset siirrot

Valtakunnallinen jätesuunnitelma asettaa tavoitteeksi, että jätteiden kansainväliset siirrot tapahtuvat Suomessa valvotusti ja turvallisesti. Tähän tavoitteeseen tulisi päästä kehittämällä viranomaisten välistä yhteistyötä jätesiirtojen rajaavalvonnassa, sekä pyrkimällä yhtenäistämään jäteluokituksen ja jättesiirtoasetuksen tulkintoja kansainvälisesti.

Jätteiden kansainvälisten siirtojen valvontaan liittyvät viranomaistehtävät hoitaa Suomen ympäristökeskus (SYKE). SYKE käsitteli vuonna 2012 lähes 190 jätteiden kansainvälisten siirtojen lupahakemusta. Hakemusten määrä on parina viime vuonna noussut aiemmasta noin neljänneksellä.

Jätteiden siirto loppukäsitteltäväksi edellyttää aina Suomen ympäristökeskuksen myöntämää lupaa riippumatta jätteen laadusta. Loppukäsitteltäväksi vietyjen ja tuotujen jätteiden määriä on kuvattu kuvassa 51.



Kuva 51. Loppukäsittelyyn päätyvien jätteiden (lukuun ottamatta sekalaista yhdyskuntajätettä) vienti- ja tuontimäärät vuosina 2006–2012.  
Lähde: SYKE

Suomi on lähes omavarainen jätteiden loppukäsittelyssä. Vaarallisten jätteiden loppukäsittelyyn viennin osuus Suomessa loppukäsitellyjen vaarallisten jätteiden kokonaismäärästä oli vuonna 2010 vain 0,05 % ja vuonna 2011 0,17 %<sup>[52]</sup>. Loppukäsitteltäväksi toiseen maahan on viety mm. liuotinjätteitä, öljyemulsioita, lääketeollisuuden jätteitä ja metallipitoisia jätteitä, joille ei ole löytynyt Suomesta sopivaa käsittelykapasiteettia, tai joiden käsittely toisessa maassa on ollut oleellisesti edullisempaa jätelain (646/2011) 109 §:n mukaisesti. Vuosina 2011–2012 jätteiden vienti edullisempien

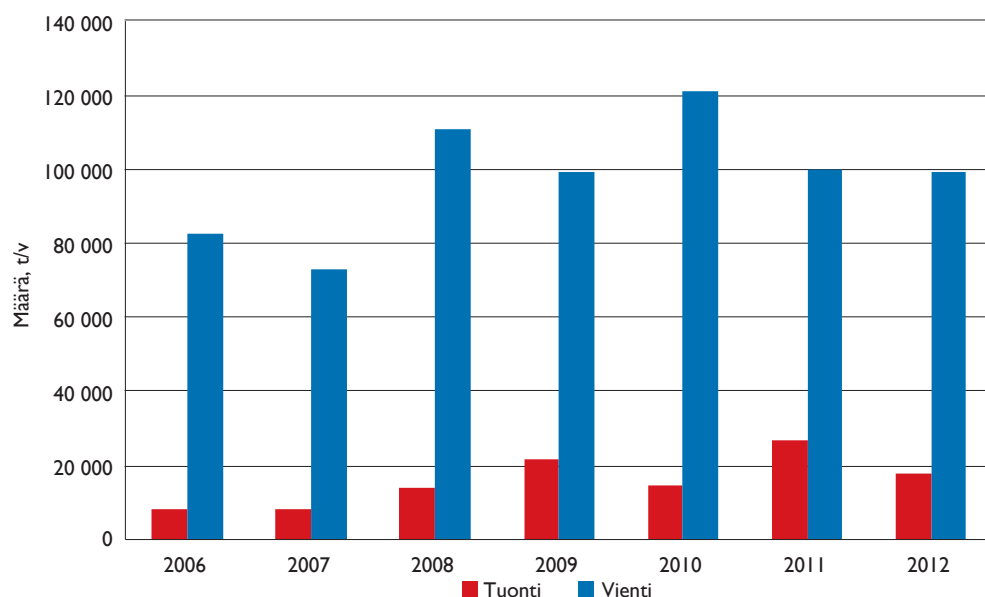
käsittelykustannusten vuoksi on ollut kasvussa. Vientimäärät loppukäsittelyyn ovat vaihdelleet paljon eri vuosina. Vienti on kohdistunut pääasiassa Ruotsiin ja Saksaan, yksittäisinä vuosina jätteitä on viety loppukäsiteltäväksi myös Viroon ja Ranskaan.

Suomeen tuodaan loppukäsiteltäväksi erityiskäsittelyä vaativia vaarallisia jätteitä sellaisista maista, joilla ei ole omaa käsittelykapasiteettia kyseisille jätteille. Jätettä on tuotu noin 3 000–4 300 tonnia vuosittain. Valtaosa loppukäsiteltävistä vaarallisista jätteistä tuodaan poltettavaksi Ekokem Oyj:n Riihimäen laitokselle. Merkittävimmät tuontimaat ovat viime vuosina olleet Norja ja Irlanti.<sup>[52]</sup>

Suomi on lähes omavarainen myös sekalaisen yhdyskuntajätteen käsittelyssä. Suomi tekee kuitenkin yhdyskuntajätehuollon järjestämisessä jonkin verran alueellista yhteistyötä Ruotsin kanssa Lapissa ja Ahvenanmaalla. Osana yhteistyötä polttoon soveltumatonta sekalaista yhdyskuntajätettä tuodaan Haaparannasta kaatopaikalle Tornioon. Ahvenanmaalta, Turun seudulta ja Länsi-Lapista viedään sekalaista yhdyskuntajätettä energiana hyödynnettäväksi Ruotsiin. Vuonna 2010 jätteenpoltoon viedyn vaarattoman sekalaisen yhdyskuntajätteen osuus Suomessa energiana hyödynnetyn tai loppukäsitellyn vaarattoman yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä oli noin 0,4 %, ja vuonna 2011 noin 1 %. Yhdyskuntajätteiden vienti Suomesta sijoitettavaksi kaatopaikalle muihin maihin on loppunut kokonaan vuoteen 2010 mennessä<sup>[52]</sup>.

Myös hyödynnettäväksi vietävien ja tuotavien jätteiden siirrot ovat pääsääntöisesti luvanvaraisia. Poikkeuksen muodostavat vaarattomat niin sanotut vihreän listan jätteet, joiden siirtoon hyödynnettäväksi (eräitä maakohtaisia poikkeuksia lukuun ottamatta) ei tarvita viranomaisten myöntämää lupaa.

Viennin määrät ovat suurempia tuonnin määriin verrattuna. Suomesta lähtee vaarallista, hyödynnettävää jätemateriaalia teollisuuden raaka-aineeksi noin 100 000 tonnia vuodessa (Kuva 52). Vaarallisella jätteellä tarkoitetaan tässä Baselin sopimuksen määritelmän mukaista vaarallista jätettä (lukuun ottamatta sekalaista yhdyskuntajätettä). Määritelmä ei ole täysin yhtenevä EU:n vaarallisen jätteen määritelmän kanssa. Merkittävä osa vaarallisten jätteiden viennistä on erilaisia metallipitoisia jätteitä, kuten suodatinpölyä, tuhkia ja kuonia, lietteitä sekä akkuja ja sähkö- ja elektroniikkaromua, jotka viedään metallien talteenottoon. Myös käsiteltyä puuta on viety merkittäviä määriä energiahyödynnykseen. Vaarallisista jätteistä eniten tuodaan jätteilijä regenerointiin ja poltettavaksi energiana, sekä erilaisia metallien talteenottoon soveltuvia jätteitä kuten akkuja, peittaushappoja ja muita metalleja sisältäviä nesteitä.



Kuva 52. Hyödynnettäväksi päätyvien vaarallisten jätteiden vienti- ja tuontimäärät vuosina 2006–2012. Lähde: SYKE



Jätteiden siirtojen käytännön kenttävalvonnasta vastaa ensisijaisesti tullit. Myös SYKE on pyrkinyt lisäämään kentällä tapahtuvaa valvontaa. SYKEN toimesta tehtyjen kenttätarkastusten (satama- ja yritystarkastukset) yhteenlaskettu lukumäärä on kuitenkin edelleen varsin pieni. Tarkastusten määrän lisääminen merkittävästi edellyttäisi SYKEssä valvontaan varattujen viranomaisresurssien lisäämistä nykyisestä.

## 12 Ensimmäisessä väliraportissa esitettyjen jatkotoimien toteutuminen

Valtakunnallisen jätesuunnitelman ensimmäisessä seurantaraportissa jatkotoimenpiteet jätesuunnitelman toimeenpanemiseksi valittiin keskeisiksi koetuilta teema-alueilta, joiden osalta tavoitteiden saavuttaminen ei ollut vielä lähtenyt toivotulla tavalla käyntiin. Jatkotoimien toteutumista kysyttiin toimenpiteiden toteuttajiksi osoitetuilta tahoilta (ELY-keskukset, Kuntaliitto, maa- ja metsätalousministeriö, Tilastokeskus, työ- ja elinkeinoministeriö, ympäristöministeriö sekä valtiovarainministeriö). Tähän kappaleeseen on koottu saadut vastaukset.

### 12.1

#### Materiaalitehokkuutta koskevat jatkotoimet

*Vastuuministeriöiden tulisi aloittaa materiaalitehokkuussopimusten valmistelu viipymättä.*

Materiaalitehokkuussopimusten ehdotetaan kokeiltavaksi myös työryhmän esityksessä kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi (lähde). Esityksen mukaan aloitteen tekijänä toimii työ- ja elinkeinoministeriö yhdessä muiden keskeisten ministeriöiden kanssa.

*EcoStart-palvelu pk-yrityksille tulisi saada aktiiviseen käyttöön kaikkien ELY-keskusten alueella.*

EcoStart oli valtakunnallinen pk-yrityksille suunnattu palvelu ja ELY-keskukset rahoittavat sitä omien rahavarojensa ja hakemusten mukaan. Ecostartin käyttöaste riippui ELYjen ja toiminnanharjoittajien aktiivisuudesta. Rahoitus Ecostart-palvelulle oli kaudelle 2/2012 –12/2013.

*Ympäristölupien lupamääräyksissä olisi otettava entistä enemmän huomioon materiaalien käytön tehokkuus.*

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2012 ympäristöoppaan Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä<sup>[53]</sup>. Opasta myös esitelty viranhaltijoille jätealan neuvottelupäivillä. Alueellisten ympäristökeskusten ja ympäristölupavirastojen vuonna 2007–2009 antamia ympäristölupapäätöksiä tarkasteltiin vuonna 2010 toteutetussa tutkimuksessa, joka toteutettiin osana Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä -oppaan valmistelutyötä. Lupatutkimus osoitti, että materiaalitehokkuutta edistäviä lupamääräyksiä annetaan jo melko yleisesti. Osa niistä on konkreettisia ja helposti valvottavia, mutta suuri osa on yleisluonteisia viittauksia jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä ja hyötykäyttöä koskeviin lain velvoitteisiin. Kuntien käsittelemien ympäristölupien lupamääräysten sisällöistä ei ole olemassa koottua tietoa. Kuntaliiton arvion mukaan kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset luvittajina voivat ja ovat voineet antaa toimijoille suosituksia

materiaalitehokkuudesta sekä opastaa toiminnanharjoittajia mahdollisimman tehokkaaseen materiaalien hyödyntämiseen. Kuntaliiton edustajat ovat koulutuksissa ja tiedotteissaan ottaneet esille lupiin liittyvän materiaalitehokkuusajattelun ja osaltaan pyrkineet edistämään kuntien ympäristölupaviranomaisten tietoisuutta asiasta. Korkein hallinto-oikeus on linjannut päätöksessään KHO:2011:12, että sitovien lupamääräysten antaminen muiden kuin ympäristönsuojelulaissa määriteltyjen asioiden osalta on ympäristönsuojelulain vastaista. Tämä saattaa heijastua lupaviranomaisten halukkuuteen antaa toiminnanharjoittajaa sitovia määräyksiä. Uudistettavana oleva ympäristönsuojelulaki tuo mahdollisesti tähän muutoksen.

*Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisen toimintaohjelman valmistelu tulee käynnistää.*

Rakentamisen materiaalitehokkuuden toimenpideohjelma on valmistunut ympäristöministeriön johdolla työryhmätyönä kaudella 2012–2013. Keväällä 2013 on käynnistynyt ympäristöministeriön rahoittamana Rakennuselementtien uudelleenkäyttö REUSE-hanke, jossa VTT:n ja TTY:n johdolla tulkitaan kantavien esivalmisteisten modernien rakennusosien uudelleenkäyttöä rakentamisessa ilman murskaamisen kaltaista prosessointia.

## 12.2

### Jätelain etusijajärjestyksen toimeenpanoa koskevat jatkotoimet

*Toiminnanharjoittajan, jonka toiminnassa syntyy jätettä sekä kaikkien ammattimaisesti jätehuoltoon osallistuvien toimijoiden on noudatettava uuden jätelain etusijajärjestyksestä sitovasti siten, että saavutetaan kokonaisuutena arvioiden lain tarkoituksen kannalta paras tulos. Arvioinnissa otetaan huomioon mm. tuotteen ja jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset.*

Ympäristöministeriö on teettänyt julkaisun elinkaariarvioiden käyttö Suomen jätehuollon ympäristövaikutusten tarkastelussa, jossa on myös ohjeita elinkaariarvion käyttöön jätehuollon ratkaisuja tehtäessä<sup>[54]</sup>.

ELY-keskusten arvion mukaan tavoitteessa on edistytty hieman. Etusijajärjestyksen merkitys velvoittavana on tiedostettu. ELY-keskuksissa tämä näkyy mm. lausunnoissa aluehallintovirastoille. Tarkastuskäyntien yhteydessä on huomioitu jossain määrin etusijajärjestys. Varsinaiset vaikutukset tulevat viiveellä.

Etusijajärjestyksen edistämiseksi ja käytännön jalkauttamiseksi Jätelaitosyhdistys ry on julkaissut syksyllä 2012 Jätehuollon etusijajärjestyksen noudattaminen - Suositus elinkaaritarkastelun toteutukseen -oppaan<sup>[55]</sup>.

Jätehuoltomääräykset ovat myös keino edistää etusijajärjestyksestä. Kuntaliitto toteutti yhdessä ympäristöministeriön ja Kymen jätelautakunnan kanssa hankkeen Jätehuoltomääräysten mallin ajanmukaistaminen. Hankkeessa laadittiin uuden jätelain mukainen jätehuoltomääräysten malli, joka palvelee kuntien jätehuoltoviranomaisia sekä myös jätelaitoksia ja ympäristöviranhaltijoita työssään. Opas julkaistaan vuoden 2014 alussa. Jätehuoltomääräykset ovat keskeisin keino ohjata kotitalousjätteen keräystä ja lajittelua ja määräyksiä ollaankin uudistamassa monin paikoin.

Jätelaitokset harjoittavat kunnan vastuulle kuuluvien jätteiden osalta neuvontaa ja ympäristökasvatusta. Monet laitokset osallistuivat mm. Euroopan jätteiden vähentämisen viikko -kampanjaan erilaisin tempauksin. Vuonna 2012 viikkoa vietettiin 17.–25. marraskuuta. Viikkoa koordinoivat yhteistyössä Jätelaitosyhdistys ry (JLY), Pirkanmaan Jätehuolto Oy ja Ekokumppanit Oy. Myös jäteneuvonnan kehittämiseksi ja tehostamiseksi on tehty työtä. Esimerkkinä mainittakoon yhteistyöprojekti, jonka Puhas Oy Joensuusta, Jätekuukko Oy Kuopiosta, Metsäsairila Oy Mikkelistä ja Ylä-

Savon Jätehuolto Oy Iisalmesta eli neljä kunnallista jäteyhtiötä perustivat vuonna 2012 jäteneuvonnan tehokkuuden ja asiakaslähtöisyyden lisäämiseksi. Myös neuvonnan taloudellisuutta parannetaan yhteishankintojen avulla. Vuoden kestäneen kokeilun kokemusten perusteella neuvontayhteistyö päätettiin vakinaistaa vuoden 2013 alussa. Yhteistyöalueella on 31 kuntaa ja yli 430 000 asukasta.

Lajittelun tehostamista pohditaan jätelaitoksissa ja esimerkiksi omakotiasujien jätteiden monilokerokeräystä on kokeiltu. Itä-Uudenmaan Jätehuollon alueella monilokerokeräyspalvelua on kokeiltu noin vuoden ajan 262 sipoolaisessa omakotitalossa (kevät 2012–2013). Kokeilu toteutettiin tutkimushankkeen yhteydessä Aalto-yliopiston kanssa. Tutkimuksessa vertailtiin kiinteistökohtaisen keräyksen ja ekopisteverkostoon perustuvan keräyksen ympäristövaikutuksia, kustannuksia ja koettua palvelutasoa. Hankkeen tulosten mukaan yli 80 % kokeiluun osallistuneista on kokenut jätehuollon palvelutason parantuneen. Monilokerokeräys näyttää myös lisäävän lajittelua ja säästävän ympäristöä. Kokeilun perusteella Itä-Uudenmaan Jätehuolto tarjoaa palvelua jatkossa Askolan, Loviisan, Pornaisten, Porvoon ja Siipoon omakotiasukkaille. Monilokeroastia korvaa normaalin sekajäteastian ja kodin jätteet lajitellaan omassa pihassa nelilokeroiseen jäteastiaan, johon kerätään sekajäte, paperi, kartonki sekä yhteiskeräyksenä lasi ja metalli, jotka lajitellaan koneellisesti myöhemmin.

Pakkausjäteasetuksen valmisteluun liittyen Jätelaitosyhdistys ry ja Kuntaliitto toteuttivat yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa pakkauskeräyspisteverkoston paikkatietotarkastelun ajalla marraskuu 2012–helmikuu 2013. Tavoitteena oli tuottaa tietoa asetusvalmisteluun olemassa olevasta verkostosta ja luoda pohjaa kriteereille sekä saada tietoa verkoston nykytilasta myöhempiä tarkasteluja varten. Tietopohjaa voidaan hyödyntää pakkausjätteiden keräysverkoston edelleen kehittämisessä.

Jätelaitokset ovat myös panostaneet viime aikoina jätteen energiahyötykäytön edistämiseen, mikä edesauttaa etusijajärjestyksen viimeisen portaan eli jätteen kaatopaikkasijoituksen vähentämistä. Energiahyödyntämisen kapasiteettia varataan sille jätteelle, joka on kierrätyskelvotonta ja päätyisi kaatopaikoille. Samalla varaudutaan uudistetun kaatopaikka-asetuksen mukanaan tuomaan orgaanisen jätteen kaatopaikkakieltoon vuoden 2016 alusta. Jätteenpolton vuosikapasiteetti lisääntyi vuonna 2012 yli 600 000 tonnia. Vuonna 2012 käynnistyi neljä uutta jätevoimalaa. Uusimmat jätevoimalat sijaitsevat Lahdessa, Oulussa, Mustasaarella ja Riihimäellä. Suomessa tarvittavasta voimalaverkostosta on rakennettu nyt noin puolet. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 yhdyskuntajätteen energiahyötykäyttö oli noin 678 000 tonnia. Uusimpien tilastojen mukaan vuonna 2012 yhdyskuntajätteen energiahyötykäyttö lisääntyi noin 200 000 tonnilla. JLY arvioi, että vuonna 2014 energiahyötykäyttö lisääntyisi edelleen.

Kunnat ja kuntien jätelaitokset ovat mukana monissa jätehuollon tutkimus- ja kehityshankkeissa. Toteutettuja hankkeita on listattu <http://www.jly.fi/tk1.php?treeviewid=tree5&nodeid=1>.

## 12.3

### Kierrätystä ja hyödyntämistä koskevat jatkotoimet

*Jätteiden kierrätystä tulisi tehostaa. Jätehuoltoratkaisuissa tulisi edistää kompostointia ja mädätystä.*

Ympäristöministeriö on tehnyt rahoituspäätöksen koskien kolmeatoista kierrätystä edistävää hanketta ja uusi hankehaku on tulossa alkuvuodesta 2014. Lisäksi asfaltti- asemien ympäristönsuojeluväitteitä koskeva valtioneuvoston asetus uudistettiin 2012 siten, että asfalttijätteen ja lentotuhkan hyödyntäminen rekisterimenettelyllä tuli mahdolliseksi vuoden 2013 alusta lukien (VNa 846/2012). Uudistuksella helpotettiin

asfalttijätteen ja lentotuhkan hyödyntämistä materiaalina. Myös uusi valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) tehostaa kierrätystä kieltämällä orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittamisen kaatopaikoille vuodesta 2016 alkaen.

Jätteiden kierrätystä on korostettu ELY-keskusten lausunnoissa ja tarkastuskäynneillä. ELY-keskusten edellytykset edistää kompostointia ja mädätystä ovat arvion mukaan vähäiset. Kompostointia ja mädätystä on pidetty esillä vesiensuojelun kehittämissuunnitelmien yhteydessä. Biokaasulaitoksille on laadittu ympäristövaikutusten arviointeja ja niille on myönnetty ympäristölupia aiempaa enemmän mm. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueella.

Erilliskerätyn biojätteen määrä on lisääntynyt tasaisesti koko 2000-luvun. Käsittelyprosessina mädätys on syrjäyttämässä kompostointia, mutta ei kuitenkaan vähennä kerättävän biojätteen määrää. HSY jätehuolto on mm. päättänyt investoida uuteen isoon mädätyslaitokseen Ämmäsuon alueella. Kierrätyksen tehostamiseen ovat tähdänneet myös edellisessä kappaleessa esitetyt toimet liittyen pakkausjätteisiin ja monilokerokeräykseen.

*Kaivannaisteollisuuden vaarallisen jätteen hyödyntämismahdollisuuksia tulisi selvittää.*

Kainuun Etu Oy osallistui Minovation EU -hankkeeseen, joka tähtäsi kaivannaisjätteiden vähentämiseen ja hyödyntämiseen. Hankkeessa on tullut esille vaarallisen kaivannaisjätteen hyödyntämisen haastavuus. Hankkeen tuloksia ei ole vielä julkaistu. Suunnitteilla on myös jatkohanke.

*Bioenergian laitosmaisen tuotannon edistämiseen tarkoitetut määrärahat tulee turvata.*

Jatkotoimenpiteissä tarkoitetaan erityisesti biokaasun laitosmaista tuotantoa eikä bioenergian laitosmaista tuotantoa yleensä. Maa- ja metsätalousministeriön mukaan uusiutuvan energian toimialaraportin (4/2012) mukaan vuonna 2011 toiminnassa olleista biokaasulaitoksista 13 ja suunnitteilla olevista biokaasulaitoksista 19 oli maatilalaitoksia. Jälkimmäinen määrä saattaa sisältää myös sellaisia laitoksia, joiden rakentamisesta ainakin toistaiseksi on luovuttu.

Valtion talousarviossa oli vuosina 2008–2011 määräraha bioenergiatuotannon avustuksiin. MMM järjesti vuosina 2008–2011 kaksi hakukierrosta biokaasuinvestointien rahoittamiseen ja myönsi avustusta 22 laitoshankkeelle, yhteensä 15,9 miljoonaa euroa. Laitoksista kaksi oli koe- tai pilottilaitoksen tyyppisiä. Tällä hetkellä hankkeista 8 vaikuttaisi toteutuvan, rauerneita hankkeita on tähän mennessä 14. MMM on tilannut Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskukselta selvityksen näiden hankkeiden toteutumisesta. Vuosina 2008–2011 käytössä olleen erityisrahoituksen kaltaista määrärahaa ei talousarviossa enää ole.

Maatalouden investointitukirahoituksella edistetään uusiutuvan energian käyttöä maataloudessa tukemalla maatilakohtaisia energialaitoksia ja myös biokaasulaitokset ovat tuen piirissä. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman avulla voidaan rahoittaa bioenergia-alan investointeja maaseudun mikroyrityksissä. Myös seuraavalle ohjelmakaudelle valmistellaan vastaavanlaisia toimia.

MMM vastaa biokaasulaitosten rahoittamisesta maatalouden ja maaseudun mikroyritysten osalta. Kannattavuus pienen kokoluokan laitoksissa on kuitenkin heikko. Nykyisen tiedon ja kokemusten perusteella jätesuunnitelmassa asetetut tavoitteet lannan käsittelymäärille biokaasulaitoksissa eivät ole realistisia.

*Lietteiden maanviljelyskäytön edistämiseksi tulisi laatia selkeän ohjeistus maanviljelijöille jäteperäisten lannoitevalmisteiden käytön ja maatalouden tukijärjestelmien yhteensovittamiseksi.*

Lietteiden maanviljelyskäyttöä on edistetty muun muassa asiaa koskevia lainsäädäntöjä selventämällä. Kun jätelainsäädäntöä uudistettaessa valtioneuvoston päätös 282/1994 puhdistamolietteen käytöstä maataloudessa kumottiin, siirrettiin siinä lannoitevalmisteisiin liittyvät asiat lannoitevalmistelainsäädäntöön. Näillä lainsäädännön muutoksilla on pyritty ratkaisemaan puhdistamolietteen käytössä ilmenneet lannoitevalmistelainsäädännön ja kumotun valtioneuvoston päätöksen väliset ristiriidat ja päällekkäisyydet

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 24/11 lannoitevalmisteista muutoksilla 12/12 ja 7/13 lisättiin lietteen maatalouskäyttöä säätelevä pykälä 11a Jätevesilietteiden käyttö maataloudessa. Pykälässä määritellään, mitä lietteellä asetuksessa tarkoitetaan ja että maataloudessa sallittua on jatkossakin vain käsitellyn lietteen käyttö. Pykälässä säädetään puhdistamoliettedirektiivin mukaisesti viljelymaan sallituista raskasmetallipitoisuuksista (lannoitevalmistelainsäädännön haitalliset metallit), jolla käsiteltyä lietettä sallitaan käyttää sekä käyttömäärien enimmäiskuormituksista viljelymaalla sekä viljelymaan sallituista pH:sta. Vaatimukset ovat samoja kuin kumotussa VN:n päätöksessä 282/1994. MMM:n asetusmuutoksella (7/2013) tarkennettiin sallittua prosenttiosuutta (10 %), jota maanparannusaineina sellaisenaan käytettävät sivutuotteet voivat enimmillään sisältää, jotta niitä ei koske lannoitevalmisteasetuksen 11 a §:n vaatimukset. Lisäksi sallittiin orgaanisena lannoitteena sellaisenaan käytettävässä sivutuotteessa käytettävän raaka-aineena enintään 10 % puhdistamolietepohjaista rejektivettä.

Puhdistamolietteen käyttö maataloudessa -opas julkaistiin 7.8.2013 Agronetin sivuilla. Käytännönläheinen opas valmisteltiin Suomen Vesilaitosyhdistyksen ja ProAgria-keskusten koordinoimana laajapohjaisena yhteistyöhankkeena. Oppaassa käsitellään muun muassa puhdistamolietettä koskevaa lainsäädäntöä, puhdistamolietteen soveltuvuutta ja käyttöä lannoituksessa.

#### 12.4

### Verojen käyttöä ohjauskeinona koskevat jatkotoimet

*Vastuuministeriöiden tulisi seurata jäteveron vaikutusta jätejakeiden hyötykäyttöön ja kierrätykseen ja muuttaa tarvittaessa jätejakeiden verokohtelua sekä selvittää maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuudet ja tarkoituksenmukaisuus materiaalitehokkuuden parantamiseksi.*

Valtiovarainministeriö seuraa yhdessä tullin ja ympäristöministeriön kanssa jäteveron vaikutusta säännöllisesti. Myös valtionvarainministeriö on selvittänyt maa-ainesverokysymystä. Toistaiseksi on todettu, ettei tarvetta maa-ainesverolle ole.

*Juomapakkausveron muutoksen kokonaisympäristövaikutuksista pitäisi tehdä erillinen selvitys.*

Juomapakkausjärjestelmistä ja niiden kehittämisestä ja laajentamisesta aloitetaan selvitys alkuvuodesta 2014 ympäristöministeriön ja valtionvarainministeriön yhteistyönä.

## Tilastointia koskevat jatkotoimet

*Rakennusjätteiden tilastointia tulee kehittää, niin että jatkuva seuranta on mahdollista.*

Tilastokeskus on ympäristöministeriön rahoituksella selvittänyt mahdollisuuksia parantaa rakennusjätteiden tilastointia. Jatkossa keskitytään saamaan talonrakennustoiminnan jätetilasto ajalliseen ja kansainväliseen vertailukuntoon perustamalla se ammattimaisten jätteiden käsittelyyn erikoistuneiden yritysten ja jätteenkäsittelylaitosten tietoihin. Suurin osa tiedoista saataisiin tällöin VAHTI -järjestelmästä. Tavoitteena on myös saada jätteen kuljettajat ja/tai käsittelijät kirjaamaan jätteen alkuperä nykyistä tarkemmin.

## 13 Seurannan kehittämisehdotukset seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman valmistelua varten

Tähän lukuun on koottu seurannan kehittämisehdotukset, jotka olisi hyvä ottaa huomioon seuraavaa valtakunnallista jätesuunnitelmaa valmisteltaessa ja seurantaan suunniteltaessa. Seurannan suunnittelu on kytkettävä kiinteästi seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden asettamisen yhteyteen. Seurattavien indikaattoreiden valinta on sovittava yhdessä jätesuunnitelman toimenpiteiden toteuttamisesta vastaavien tahojen kanssa. Tilastokeskus seurantatietojen tuottajana on tärkeä ottaa jo suunnitelman laadintavaiheeseen mukaan. Lisäksi tuottajanvastuunalaisten jätteiden valvonnan vastuuviranomaisen, Pirkanmaan ELY-keskuksen osallistuminen valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden asettamiseen ja seurannan suunnitteluun sekä seurantaindikaattoritietojen analysointiin on tärkeää. Seuranta voi olla hajautettu usean tahon vastuulle (vrt. kansallinen kemikaaliohjelma), kunhan tiedon tuottamisen vastuut ja tarvittava rahoitus on sovittu selkeästi. Tällöin SYKEN tehtäväksi jäisi tarvittavien tilasto- ja indikaattoritietojen kokoaminen yhteen, ja ylläpitää indikaattoreita suunnitelman edellyttämällä tavalla. Tilastokeskuksen, joka tilastot pääosin laatii, olisi hyvä osallistua myös tilastojen analysointiin. Näin välttyttäisiin mm. mahdollisilta tietojen tietosuojongelmilta.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman rakenteen tulisi tukea seurantaan. Nykyisen jätesuunnitelman teemakohtainen rakenne osoittautui seurannan kannalta hankalaksi. Tilastotiedot tuotetaan pääasiassa jätevirroittain, jolloin raportoinnissa ei ole mahdollista soveltaa teemakohtaista rakennetta ilman samojen tilastotietojen toistoa eri teemojen seurannassa. Tästä syystä tässä toisessa seurannan väliraportissa päädyttiin jätevirtakohtaiseen tarkasteluun teemakohtaisen sijasta.

Erityistä huomiota on kiinnitettävä seurattavien indikaattoreiden kytkökseen suunnitelman tavoitteisiin ja toimenpiteisiin. Suunnitelmassa esitettävät tavoitteet, joita halutaan seurata tilastotietojen avulla, tulee olla selkeitä ja määrällisesti mitattavissa. Seuraavan suunnitelman indikaattorimäärää tulee karsia merkittävästi.

Jätteen synnyn ehkäisyn ja materiaalitehokkuuden indikaattoreita tulee miettiä uudelleen. Seurannassa käytetyt indikaattorit eivät näyttäisi yksiselitteisesti kuvaavan materiaalitehokkuuden kehitystä. Tilastokeskus kehittää ja seuraa kansallisen materiaalivirtatilinpidon myötä materiaalitehokkuuttakin kuvaavia indikaattoreita. Nämä on hyvä kytkeä suunnitelman tavoitteen asetteluun ja seurantaan.

Jätteen synnyn indikaattoreista voisi tehdä erillisen selvityksen seuraavaa jätesuunnitelmaa varten. Selvityksessä voisi kartoittaa mahdollisten indikaattoreiden kattavuutta, tietojen saatavuutta, millaisia indikaattoreita on käytössä muissa maissa, komission suosituksia, mitä muissa kotimaisissa ohjelmissa on käytetty indikaattoreina. Lisäksi tarvittaisiin analyysiä teollisuustoimialojen tuotantomäärien muutosten vaikutuksista jätemääriin, jotta se voitaisiin erottaa todellisesta jätteen synnyn ehkäisystä.

Myös kansallisen materiaalitehokkuusohjelman valmistelun yhteydessä pohdittiin materiaalitehokkuuden indikaattoreita. Todettiin, että Suomen kannattaa panostaa makrotason indikaattoreita koskevaan kehitystyöhön ja pyrkiä vaikuttamaan indi-



kaattoreihin, joihin resurssitehokkuuden tavoitteet ja arviointi jatkossa EU:ssa perustuvat. Resurssitehokkuutta kuvaavia indikaattoreita kun kehitetään tällä hetkellä myös EU-komission sekä parlamentin toimesta. Esimerkiksi helmikuussa 2013 julkaistussa *Modelling of Milestones for achieving Resource Efficiency* -selvityksessä ehdotetaan 19 erilaista resurssitehokkuutta kuvaavaa indikaattoria<sup>[56]</sup>.

Tietoja, joita kerätään ja seurataan olemassa oleviin säädöksiin perustuen, tulee jatkossakin käyttää jätesuunnitelmaseurannassa hyödyksi. On selvittävää, voisivatko valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantaindikaattorit pääosin linkittyä Euroopan ympäristöviraston (EEA) indikaattoripatteristoon. Tämän tietolähteenä käytetään Eurostatille vuosittain toimitettuja tilastotietoja, joiden tarkoituksena on peilata jätteitä koskevissa direktiiveissä asetettuihin tavoitteisiin pääsyä. Myös indikaattorien tietopohja (jätetilastoasetuksen tilastot, direktiiviraportointien tilastot) turvaisi paremmin tiedonsaannin ja mahdollistaisi pidemmän aikavälin seurannan ja kansainvälisenkin vertailun.

Tilastokeskuksen rakennusjätteiden tilastoinnin kehittämisprojektin väliraportissa<sup>[30]</sup> annettujen toimenpidesuosittelusten mukaan talonrakennustoiminnan jätetilaston kuntoon saattaminen tulisi perustaa ammattimaisten jätteiden käsittelyyn erikoistuneiden yritysten ja jätteenkäsittelylaitosten tietoihin. Selvityksen mukaan vuosittaisen datan ja informaation kerääminen olisi järkevintä tehdä ympäristöhallinnon käytössä olevan VAHTI-tietojärjestelmän avulla. Kotitalouksien rakennusjätteiden sijoittamisesta kaatopaikoille voitaisiin selvityksen mukaan tehdä laskelmia kerroinmenettelyllä joko perustuen kulutustutkimuksen toistuviin tietoihin tai muihin vaihtoehtoisiin keinoihin. Mikäli on tarvetta selvittää rakennusjättemääriä kyselytutkimuksin, täytyisi kysely suunnata jätteenkäsittelijöille. Selvityksessä ehdotetut menettelyt yhdistäisivät rakennusjätteet muuhun jätteiden tilastoaineistoon ja niiden käsittely ja tilastojen laadinta täsmentyisivät ja tehostuisivat.<sup>[30]</sup>

## 14 Johtopäätökset

### Jättemäärätavoitteet

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on vakiinnuttaa yhdyskuntajättemäärä 2000-luvun alun tasolle (noin 2,3–2,5 miljoonaa tonniin vuodessa) ja sen jälkeen jättemäärän tulisi kääntyä laskuun vuoteen 2016 mennessä. Nämä tavoitteet jäävät todennäköisesti saavuttamatta, sillä yhdyskuntajättemäärä on kasvanut vuodesta 2000 vuoteen 2011 lähes 6 prosenttia, lähes 2,7 miljoonaa tonniin. Vain talouden taantuma taittoi jättemäärien kasvua vuonna 2009 ja 2010.

Myös Suomen kokonaisjättemäärä on jatkanut kasvuaan. Jättemäärä on kasvanut vuoden 2004 tasosta vuoteen 2011 lähes 47 prosenttia. Valtaosa kasvusta selittyy kaivosjätteen lisääntymisellä, kun metallien suuri kysyntä johti uusien kaivosten syntyyn. Vuonna 2010 kaivannaistuotannon, tehdasteollisuuden ja rakentamisen jättemäärä oli yli 90 prosenttia Suomen jätteiden kokonaismäärästä. Toimialoista suurin jätteentuottaja on edelleen kaivostoiminta ja louhinta. Sen jättemäärä kohosi yli 56 miljoonaa tonniin vuonna 2011 ja samalla omaan ennätykseensä. Teollisuus tuotti jätteitä 13,8 miljoonaa tonnia. Teollisuuden tuottama jättemäärä vaihtelee muita toimialoja enemmän kansantalouden suhdanteiden mukana ja määräytyy merkittävästi metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tuotantomäärästä. Energiantuotannossa jätettä kertyi tavanomaiset 1,5 miljoonaa tonnia, pääosin tuhkaa, kotitalouksissa ja palveluissa jättemäärä oli 3,2 miljoonaa tonnia, valtaosin yhdyskuntajätettä. Maa- ja metsätaloudessa jätettä kertyi 2,7 miljoonaa tonnia, ensisijaisesti hakkuutähdettä. <sup>[5 ja 57]</sup>

Vaarallisten jätteiden määrä on vähentynyt voimassaolevan valtakunnallisen jätesuunnitelman aikana. Tilastokeskuksen mukaan vaarallisten jätteiden vähenemä selittyy kuitenkin epäselvyyksistä vaarallisten jätteiden määrittelyssä sekä tilastointikäytäntöjen muuttumisesta. Vaarallisten jätteiden osuus vuonna 2011 tuotannon ja kulutuksen kokonaisjättekertymästä oli vajaat 1,0 prosenttia. Samana vuonna lähes puolet vaarallisista jätteistä syntyi tehdasteollisuudessa. Valtaosa vaarallisista jätteistä sijoitetaan edelleen vaarallisten jätteiden kaatopaikoille.

### Materiaalitehokkuustavoitteet ja -toimenpiteet

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu lukuisia tavoitteita materiaalitehokkuuden lisäämiseksi.

Suomen talouden materiaali-intensiteetti (käytetty materiaalikilogramma euron arvonlisäystä kohden) on ollut 2000-luvulla lievästi laskeva. Bruttokansantuote on kasvanut enemmän kuin luonnonvarojen käyttö.

Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman valmistelua tukemaan on tehty tutkimus koskien Suomen kokonaismateriaalivirtoja ja eri toimialojen materiaalinkäyttöä vuoden 2008 aineistoista. Hankkeen loppuraportin mukaan teollisuuden piirissä resurssitehokkuus ei vielä laajasti näy yritysten strategioissa eikä tavoitteiden aset-

telussa. Tiedon puute rajoittaa resurssien käytön tehostamista, joten sekä tiedon lisääminen parhaista käytännöistä että yhteistyön lisääminen yli sektorirajojen on tärkeää. Toimialasta riippuen resurssitehokkuuden parantamisen potentiaali voisi olla muutaman prosentin luokkaa tai jopa 10–20 %. Yritystasolla tehostamisen hyödyt voivat olla rahassa mitattuna vieläkin suuremmat. Tehokkain tapa vähentää luonnonvarojen käyttöä on vähentää prosesseihin sisään meneviä panoksia ja lisätä suljettuja materiaali-kiertoja. Materiaalin suora vähentäminen ei kuitenkaan riitä resurssitehokkuuden saavuttamiseen, tarvitaan muitakin resurssitehokkuutta tukevia toimenpiteitä, jotka liittyvät mm. lainsäädäntöön, tuotesuunnitteluun, materiaalien kierrättämiseen ja kulutustottumuksiin.

Johtopäätöksiä materiaalitehokkuuden kehityksestä on vaikea tehdä käytettävissä olevien muutaman vuoden tilastotietojen perusteella. Käytettyjen indikaattoreiden soveltuvuus materiaalitehokkuuden ilmasijana vaatii vielä jatkotyötä. Kaivannais-tuotannon materiaalitehokkuutta kuvaamaan valittu indikaattori kaatopaikalle si-joitettujen kaivannaisjätteiden määrä suhteessa toimialan arvonlisäykseen (kg/€) on ollut laskusuunnassa ajanjaksolla 2000–2008. Teollisuuden materiaalitehokkuutta arvioitiin suhteuttamalla toimialakohtaisia jätemääriä teollisuuden tuotannon ar- vonlisäykseen. Käytetyn indikaattorin valossa näyttäisi siltä, että tehdasteollisuuden materiaalitehokkuus on ajanjaksolla 2007–2011 vain hieman kohentunut.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on yksityisen kulutuksen kohdistami- nen ekotehokkaisiin tuotteisiin ja palveluihin ja asumisen jätteiden määrän vähe- neminen. Kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet tasaisesti vuosina 2000–2011 lukuun ottamatta vuoden 2009 notkahdusta. Kotitalouksien kulutusmenoista yli puolet on kohdistunut palveluihin, vajaa kolmannes lyhytikäisiin tavaroihin ja loput kestopulutus- tai puolikestäviin pulustustavaroihin. Yhdyskuntien jäteintensiteetin (yhdyskuntajätteen määrä/kotitalouksien kulutusmenot kg/€) tasossa on ajanjak- solla 2000–2011 vuosittaista lievää laskua. Näyttäisi siltä, että vaikka kotitalouksien reaaliset kulutusmenot ovat kasvaneet 2000-luvulla, ei kulutus olisi kuitenkaan koh- distunut sellaisiin hyödykkeisiin, jotka olisivat kasvattaneet yhdyskuntajättemäärää.

Ensimmäisessä väliraportissa esitettiin keskeisiä toimenpide-ehdotuksia materiaa- litehokkuutta edistämään. Nämä ehdotukset ovat edistyneet seuraavasti:

Materiaalitehokkuussopimusten valmistelu jatkuu työ- ja elinkeinoministeriön ja ympäristöministeriön asettaman työryhmän esityksen kansalliseksi materiaalitehok- kuusohjelmaksi mukaisesti. Ekotehokkuutta ja kustannussäästöjä lupaava valtakun- nallinen EcoStart -palvelu pk-yrityksille oli saatavilla kaikkien ELY-keskusten alueel- la. ELY-keskukset rahoittivat palvelua omien rahavarojensa ja hakemusten mukaan. Palvelu kuitenkin päättyi vuoden 2013 lopussa. Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2012 ympäristöoppaan Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenettelyssä. Opasta on myös esitelty viranhaltijoille jätealan neuvottelupäivillä. Uudistettavana oleva ympäristönsuojelulaki tulee säätämään myös materiaalitehokkuuden huomi- oon ottamista ympäristölupien määräyksissä. Rakentamisen materiaalitehokkuuden toimenpideohjelma on valmistunut ympäristöministeriön johdolla työryhmytyönä kaudella 2012–2013. Kansantalouden materiaalivirtojen tilastointi on osa vuonna 2011 voimaan tullutta EU:n ympäristötilinpitoasetusta.

## Kierrätystavoitteet ja –toimenpiteet

Jätasuunnitelman tavoitteesta kierrättää vuonna 2016 syntyneestä yhdyskuntajäte- määrästä materiaalina 50 % ollaan vielä kaukana. Materiaalihiödyntämiselle asetete- tusta tavoitteesta on saavutettu noin kaksi kolmasosaa. Materiaalihiödyntämisen osuus on vaihdellut 32–36 prosentin välillä vuodesta 2005 lähtien, eikä se ole kasvanut vuosina 2010–2011. Mikäli toimia ei merkittävästi tehosteta nykyisestä, ei hiödyntä-

mistavoitetta yhdyskuntajätteelle todennäköisesti tulla saavuttamaan vuoteen 2016 mennessä. Kierrätyksen lisääminen ei ole pelkästään jätehuoltosektorin vastuulla. Tarvitaan uusia tuoteideoita sekä uutta erotteluteknologiaa, joka mahdollistaa entistä tehokkaamman ja puhtaamman raaka-ainesaannon. Uusien innovaatioiden synnyttäminen kierrätyksen lisäämiseksi voisi olla seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman yksi painopiste.

Jätesuunnitelman kierrätystavoitetta on tarkennettu siten, että asetetusta 50 % tavoitteesta 20 % tulisi saavuttaa biojätteen kompostoinnilla tai mädätyksellä. Vuonna 2011 syntyneestä yhdyskuntajätteestä kompostoitui tai mädätettiin 13 prosenttia. Vähäisestä kasvusta huolimatta mädätyksen merkitys yhdyskuntajätteen käsittelylle on marginaalinen. Kompostoinnin määrä on pysytellyt vuosia samana. Asiantuntija-arvioiden mukaan mädätys on kuitenkin syrjäyttämässä käsittelymenetelmänä kompostointia.

Monia toimia tavoitteiden saavuttamiseksi on käynnistetty. Valtakunnallisen jätesuunnitelman toteutumisen tehostamiseksi yhdyskuntajätteen kierrätystavoite sisällytettiin myös uuteen valtioneuvoston asetukseen jätteistä. Asetuksen mukaan paperi-, kartonki-, lasi-, metalli-, muovi- ja biojäte on kerättävä pääsääntöisesti erillään ja kierrätettävä materiaalina. Tavoitteena on sama 50 % kierrätysaste viimeistään vuoden 2016 alusta alkaen. Myös uusi valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) tehostaa kierrätystä kieltämällä orgaanisen jätteen sijoittamisen kaatopaikoille vuodesta 2016 alkaen.

Ympäristöministeriö rahoittaa kolmeatoista kierrätystä edistävää hanketta vuosina 2012–2015 ja alkuvuodesta 2014 on tulossa uusi haku kokeiluhankkeille.

Jätesuunnitelman vuodelle 2016 asetettu tavoite 30 % yhdyskuntajätteen energianhyödyntämisestä on ylitetty. Vuonna 2012 yhdyskuntajätteen energiana hyödyntämisaste oli 34 prosenttia. Kaatopaikka-asetuksen myötä maahamme on rakentumassa kattava jätteenpolttoverkosto. Energiana jätettä hyödyntävät laitokset polttavat yhdyskuntien sekajätettä, jonka joukossa on myös se osa kierrätyskelpoista jätettä, jota kotitaloudet, kauppa tai muut toimijat eivät ole lajitelleet kiinteistöllä kierrätettäväksi. Kierrätyskelpoisen jätteen ohjaamiseksi kierrätykseen polton sijaan tulee jatkossa huolehtia.

Jätesuunnitelman tavoitteena on edistää pakkausjätteen uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Pakkauksia ja pakkausjätteitä koskevaa valtioneuvoston asetusta ollaan uudistamassa. Asetusvalmistelua varten ympäristöministeriö teetti selvityksen tuottajavastuun piiriin kuuluvien pakkausten ja paperituotteiden kierrätys- ja hyödyntämisasteiden määrittämisestä sekä selvityksen koskien Pohjois-Suomen keräyspisteverkoston kattavuutta ja keräysverkoston ympäristövaikutuksia. Valtioneuvoston asetukseen pakkauksista ja pakkausjätteistä on tarkoitus sisällyttää vaatimus pakkausjätteiden keräyspisteverkoston kattavuudesta. Juomapakkausjärjestelmistä ja niiden kehittämisestä on aloitettu selvitys vuoden 2014 alussa ympäristöministeriön ja valtiovarainministeriön yhteistyönä. Pakkausjätetilastoinnin puutteet ovat vielä korjaamatta, mutta tilastoinnin kehittämishanke on alkamassa alkuvuodesta 2014.

Talonrakentamisen jätteiden hyödyntämisprosentti on esitetty olevan 61, mutta luku on tilastoinnin ja laskentamenetelmän puutteista johtuen ollut koko suunnitelmakauden sama. Valtakunnallisen jätesuunnitelman hyödyntämiselle asetettu tavoite on 70 %. Ympäristöministeriön julkaiseman Rakentamisen materiaalihokkuusohjelman mukaan Suomessa rakennus- ja purkujätteen kierrätysaste on arvioitu 26 %:iin (ilman hyödyntämistä energiana), kun muualla EU:ssa se on keskimäärin 47 %. Syynä eroon on puujätteen suuri osuus Suomessa. Rakennusjätteiden tilastoinnin kehittämistyö on käynnistynyt. Jatkossa keskitytään saamaan talonrakennustoiminnan jäte-tilasto ajalliseen ja kansainväliseen vertailukuntoon perustamalla se ammattimaisten jätteiden käsittelyyn erikoistuneiden yritysten ja jätteenkäsittelylaitosten tietoihin. Suurin osa tiedoista saadaan VAHTI-järjestelmästä.

Jätesuunnitelman väliraportin jatkotoimenpiteeksi asetettiin bioenergian laitoksen tuotannon edistämiseen tarkoitettujen määrärahojen turvaaminen. Maa- ja metsätalousministeriön mukaan valtion talousarviossa oli vuosina 2008–2011 määräraha bioenergiatuotannon avustuksiin, joita myönnettiin 22 biokaasulaitoshankkeelle. Hankkeista kahdeksan on toteutumassa. Lisäksi maatalouden investointitukirahoituksella edistetään uusiutuvan energian käyttöä maataloudessa tukemalla maatalokohdaisia energialaitoksia ja myös biokaasulaitokset ovat tuen piirissä. MMM:n biokaasulaitosten rahoittamiseen liittyvien kokemusten mukaan kannattavuus pienen kokoluokan laitoksissa on heikko ja jätesuunnitelmassa asetetut tavoitteet lannan käsittelymäärille biokaasulaitoksissa eivät ole realistisia.

Yhdyskuntajätevesilietteen osalta jätesuunnitelman 100 % hyödyntämistavoite on lähes saavutettu. Lietteiden maanviljelyskäyttöä on edistetty asiaa koskevaa lainsäädäntöä selventämällä. Muutoksia ja täsmennyksiä on tehty muun muassa muutoksilla 12/12 ja 7/13 MMM:n asetukseen 24/11. Puhdistamolietteen käyttö maataloudessa –opas on valmisteltu Suomen vesilaitosyhdistyksen ja ProAgria -keskusten koordinoina yhteishankkeena. Oppaassa käsitellään muun muassa puhdistamolietettä koskevaa lainsäädäntöä sekä puhdistamolietteen soveltuvuutta ja käyttöä lannoituksessa.

Jätesuunnitelman tavoite korvata luonnonsoraa ja kalliomursketta teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteillä 5 % jää todennäköisesti saavuttamatta. Jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa on arvioitu suuntaa-antavasti liikenne- ja viestintäministeriöltä saatujen uusiomateriaalien käyttöä koskevien tilastojen perusteella. Suhteutettuna tierakentamisessa käytettyjen materiaalien kokonaismäärään, jäi sivutuotteiden osuus vuonna 2012 0,4 prosenttiin. Kattavia tilastotietoja jätteiden käytöstä maarakentamisesta ei ole saatavissa. Jätteiden käytöstä maarakentamisessa annetun valtioneuvoston asetuksen (MARA-asetus) laajentamista koskemaan uusia jätemateriaaleja on pohdittu muun muassa kansallisen materiaalitehokkuusohjelman laadinnan yhteydessä.

Kansainvälisten jätesiirtotilastojen mukaan maastamme virtaa ulos vuosittain sellaista hyödyntämiskelpoista jätettä, joka on samalla arvokasta teollisuuden raaka-ainetta. Vuonna 2012 siirtolupajärjestelmän piirissä ulkomaille vietiin hyödynnettäväksi muun muassa rauta- ja teräsromua, metallipitoisia kuonia, tuhkia ja hilseitä ja ei-rautapitoisia metalleja.

## Jätetilastointi ja -seuranta

Ensimmäisessä jätesuunnitelman väliraportissa todettiin, että jätteiden tilastointi ei kaikilta osin tuota riittäviä tietoja valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan toteuttamiseksi. Rakennusjätteiden ja pakkausjätteiden kokonaismäärien ja hyödyntämisen arvioinnissa on edelleen puutteita, vaikka korjaavia toimia onkin jo käynnistetty.

Materiaalitehokkuuden indikaattoreiden tilastointi ja seuranta on aihekokonaisuus, joka kehittyy koko ajan. EU-komissio ja parlamentti etsivät parhaillaan resurssitehokkuutta kuvaavia indikaattoreita. Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman valmistelun yhteydessä on todettu, että Suomen kannattaa panostaa makrotason indikaattoreita koskevaan kehitystyöhön ja pyrkiä vaikuttamaan indikaattoreihin, joihin resurssitehokkuuden tavoitteet ja arviointi jatkossa EU:ssa perustuvat. Tilastokeskus kehittää materiaalivirtojen tilastointia kansantalouden materiaalivirtatilinpidossa.

Seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman laadinnan yhteydessä on tärkeää ottaa huomioon, että tavoitteiden toteutumisen seuranta perustuisi tietoihin, joita saadaan olemassa olevista tilastoista ja joista on olemassa pidempiä aikasarjoja. Seurannan suunnittelu on kytkettävä kiinteästi seuraavan valtakunnallisen jätesuun-

nitelman tavoitteiden asettamisen yhteyteen. Seurattavien indikaattoreiden valinta on sovittava yhdessä jätesuunnitelman toimenpiteiden toteuttamisesta vastaavien tahojen kanssa. Tiedon tuottamisen vastuut ja tarvittava rahoitus on sovittava selkeästi. Seuranta voi olla hajautettu usean tahon vastuulle.

## Keskeiset lainsäädäntömuutokset 2009–2013

Suomen jätelainsäädännön uudistuksen valmistelu käynnistyi valtakunnallisen jätesuunnitelman toisen seurantakauden aikana. Uusi jätelaki (646/2011) tuli voimaan 1.5.2012. Samaan aikaan tuli voimaan myös valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012) sekä muutoksia ympäristönsuojelulakiin (647/2011) ja -asetukseen (180/2012). Uudistus vaikuttaa lisäksi lukuisiin muihin jätealan säädöksiin, jotka on tarkoitus uudistaa vuosina 2012–2014. Vuonna 2013 on annettu muun muassa valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (151/2013), valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (190/2013), valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) sekä asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (332/2013), valtioneuvoston asetus käytöstä poistettujen renkaiden erilliskeräyksestä ja hyödyntämisestä (527/2013), valtioneuvoston asetus keräyspaperin erilliskeräyksestä ja kierrätyksestä (528/2013) sekä valtioneuvoston asetus juomapakkausten palautusjärjestelmästä (526/2013). Valmisteilla on valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteistä, jossa asetetaan kierrätystavoitteita tuottajavastuun alaisille pakkausjättemateriaaleille. Toimijoiden valmistautuminen tuleviin säädösmuutoksiin on todennäköisesti heijastunut ennakoivasti jätealan kehitykseen. Esimerkiksi odotetun kaatopaikka-asetuksen ennakointi on vaikuttanut orgaanisen jätteen käsittelyyn keskittyvien laitossuunnitelmien syntyyn.



## VIITTEET

- [1] Ympäristöministeriö, 2008. Kohti kierrätysyhteiskuntaa – Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016. Suomen ympäristö 32/2008. Helsinki, 2008. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<http://hdl.handle.net/10138/38363>].
- [2] Eevaleena Häkkinen ja Kirsi Merilehto, 2012. Valtakunnallisen jättesuunnitelman seuranta, 1. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 3/2012. Helsinki, 2008. Julkaisu on saatavana vain sähköisessä muodossa [<http://193.166.21.102:9091/servlet/com.trend.iwss.user.servlet.sendfile?downloadfile=IRES-84849963-14E0C078-4295-4263-7>].
- [3] Tilastokeskus, 2013. Kansantalouden materiaalivirrat. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö materiaaliryhmittäin. [[http://193.166.171.75/database/StatFin/ymp/kanma/kanma\\_fi.asp](http://193.166.171.75/database/StatFin/ymp/kanma/kanma_fi.asp)]; viitattu 22.8.2013.
- [4] Findikaattori: Tilastokeskus ja Thule-instituutti, 2011. [<http://www.findikaattori.fi/fi/88>]; viitattu 19.8.2013.
- [5] Tilastokeskus. Ympäristötilasto, Vuosikirja 2013. Ympäristö ja luonnonvarat.
- [6] Sirkka Koskela, Ilmo Mäenpää, Tuomas Mattila, Jyri Seppälä, Laura Saikku, Marja-Riitta Korhonen, Marja Suorsa, Henrik Österlund ja Ilkka Hippinen, 2013. Suomen talouden materiaalivirrat vuonna 2008 ja resurssitehokkuuden tehostamisen vaikutukset vuoteen 2030. Ympäristöministeriön raportteja 26/2013, s.59. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40781>].
- [7] Tukes. Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2012. [[http://www.tukes.fi/Tiedostot/Kaivospiirit/VUORI\\_2012.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/Kaivospiirit/VUORI_2012.pdf)]; viitattu 17.4.2013.
- [8] Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2011. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu 17.5.2013]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tie_001_fi.html).
- [9] Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2011, Liitetaulukko 2. Jätteiden kertymät sektoreittain ja jätelajeittain vuonna 2011, 1 000 tonnia vuodessa. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 2.7.2013]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_tau\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tau_002_fi.html).
- [10] Kokousmuistio 2.4.2013. Jätetietojen tuottaminen ja kansainvälinen raportointi -sopimuksen seurantakokous (Tilastokeskus-SYKE tilastointiyhteistyösopimus, jätteet).
- [11] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jättesuunnitelman seuranta varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Jukka Muukkonen, 17.1.2014.
- [12] Tilastokeskus, Toimialaluokitus(TOL) 2008. [<http://www.stat.fi/meta/luokitukset/toimiala/001-2008/index.html>]; viitattu 9.7.2013.
- [13] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jättesuunnitelman seuranta varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Simo Vahvelainen 9.2.2011.
- [14] Riikka Aaltonen, Markus Alapassi, Mervi Karhula, Eija Karhunen, Ilkka Korhonen, Kirsti Loukola-Ruskeeniemi (toim.), Paula Nybergh, Petri Peltonen Petri ja Maija Uusisuo. Suomen kaivosteollisuuden tilannekatsaus vuonna 2012. Työ- ja elinkeinoministeriö, Elinkeino- ja innovaatio-osasto, Raportti 12.9.2012. TEM raportteja 23/2012. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.tem.fi/files/34066/TEMrap\\_23\\_2012.pdf](http://www.tem.fi/files/34066/TEMrap_23_2012.pdf)].
- [15] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jättesuunnitelman seuranta varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Anna Piirainen, 25.1.2013.
- [16] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jättesuunnitelman seuranta varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat jätetilastot. Sähköposti Jukka Muukkonen, 28.6.2013.
- [17] Sari Kauppi (toim.), 2013. Ympäristötietoa kaivoshankkeista – taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2013. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38469/SYKEra\\_10\\_2013.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38469/SYKEra_10_2013.pdf?sequence=1)].

- [18] Tilastokeskus. Kansantalouden tilinpito. [http://pxweb2.stat.fi]; päivitetty 31.1.2013; viitattu 11.7.2013.
- [19] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantaan varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Juha Espo 19.7.2013.
- [20] Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2011, Laatuseloste: Jätetilasto . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 20.1.2014]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_laa\\_001.fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_laa_001.fi.html).
- [21] Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuustuotannon volyymi-indeksi [verkkojulkaisu]. ISSN=1796-3788. joulukuu 2008. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.8.2013]. Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2008/12/ttvi\\_2008\\_12\\_2009-01-30\\_tie\\_001.html](http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2008/12/ttvi_2008_12_2009-01-30_tie_001.html).
- [22] Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuustuotannon volyymi-indeksi [verkkojulkaisu]. ISSN=1796-3788. joulukuu 2009. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.8.2013]. Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2009/12/ttvi\\_2009\\_12\\_2010-02-10\\_tie\\_001.html](http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2009/12/ttvi_2009_12_2010-02-10_tie_001.html).
- [23] Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuustuotannon volyymi-indeksi [verkkojulkaisu]. ISSN=1796-3788. joulukuu 2009. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.8.2013]. Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2009/12/ttvi\\_2009\\_12\\_2010-02-10\\_tie\\_001.html](http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2009/12/ttvi_2009_12_2010-02-10_tie_001.html).
- [24] Tilastokeskus, 2011. Teollisuustuotannon volyymi-indeksi. [http://tilastokeskus.fi/til/ttvi/2011/13/ttvi\_2011\_13\_2011-06-28\_tie\_001.fi.html]; viitattu 19.8.2013.
- [25] Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2009. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 4.9.2013]. Saantitapa: [http://www.tilastokeskus.fi/til/jate/2009/jate\\_2009\\_2010-11-23\\_tie\\_001.fi.html](http://www.tilastokeskus.fi/til/jate/2009/jate_2009_2010-11-23_tie_001.fi.html).
- [26] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantaan varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Juha Espo 22.1.2014.
- [27] Anna-Leena Perälä, ja Terttu Vainio, 2004. Pääkaupunkiseudun rakennustyömailla syntyvä rakennusjäte: arvio vuoden 2003 jätemääristä. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta, Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2004:13, 19 s. Helsinki 2004. Sähköinen julkaisu [http://www.worldcat.org/title/paakaupunkiseudun-rakennustyomailla-syntyva-rakennusjate-arvio-vuoden-2003-jatemaarista/oclc/76855336].
- [28] Tilastokeskus. Ympäristötilasto, Vuosikirja 2012. Ympäristö ja luonnonvarat.
- [29] Tilastokeskus, Katsauksia 1998/10. [viitattu selvityksestä Simo Vahvelainen ja Anna Piirainen. Talonrakentamisen jätteet, väliraportti. Rakennusjätteselvitys. Tilastokeskus, Ympäristö ja energia. Dnro TK-26-1138-11].
- [30] Simo Vahvelainen ja Anna Piirainen 2013. Talonrakentamisen jätteet, väliraportti. Rakennusjätteselvitys. Tilastokeskus, Ympäristö ja energia. Dnro TK-26-1138-11.
- [31] Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, loppuraportti. Rakentamisen materiaalitehokkuuden toimenpideohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti, 24.10.2013. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [http://www.ym.fi/download/noname/%7B884F8AF1-4A75-47B4-9494-4296266284B1%7D/92559]; viitattu 29.1.2014.
- [32] Ympäristöministeriö, 2006. Muistio. Ehdotus valtioneuvoston asetuksiksi eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=54978&lan=fi].
- [33] Eurostat, Municipal waste. [env\_wasmun]-tietokanta; [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK\_DS-150766\_QID\_-1B8BD672\_UID\_-3F171EB0&layout=TIME,C,X,0;GEO,L,Y,0;WST\_OPER,L,Z,0;UNIT,L,Z,1;INDICATORS,C,Z,2;&zSelection=DS-150766\_UNIT,1000T;DS-150766INDICATORS,OBS\_FLAG;DS-150766WST\_OPER,GEN;&rankName1=TIME\_1\_0\_0\_0&rankName2=WST-OPER\_1\_2\_-1\_2&rankName3=INDICATORS\_1\_2\_-1\_2&rankName4=UNIT\_1\_2\_-1\_2&rankName5=GEO\_1\_2\_0\_1&sortC=ASC\_-1\_FIRST&rStp=&cStp=&rDCh=&cDCh=&rDM=true&cDM=true&footnes=false&empty=false&wai=false&time\_mode=NONE&lang=EN&cfo=%23%23%23%2C%23%23%23.%23%23%23]; viitattu 2.7.2013.
- [34] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantaan varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Juha Espo 18.12.2012.



- [35] Tilastokeskus. [StatFin-tietokanta, jätetilasto [[http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/databa-setree\\_fi.asp](http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/databa-setree_fi.asp)]; viitattu 17.5.2013].
- [36] Riikinnevan ekovoimalaitos, Leppävirta, Varkaus ja Joroinen. POSELY/11/07.04/2012. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_ja\\_luvat/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVAhankkeet/Riikinnevan\\_ekovoimalaitos\\_Leppavirta\\_Varkaus\\_ja\\_Joroinen](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_ja_luvat/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Riikinnevan_ekovoimalaitos_Leppavirta_Varkaus_ja_Joroinen)]; viitattu 21.10.2013.
- [37] Jätelaitosyhdistys ry, 2013. Energiahyödyntäminen Suomessa. [<http://www.jly.fi/energia5.php?treeviewid=tree3&nodeid=5>]; viitattu 29.4.2013.
- [38] Suomen virallinen tilasto (SVT): Kotitalouksien kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3533. 2006, Katsaus kulutuksen muutoksiin . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 4.9.2013]. Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/ktutk/2006/ktutk\\_2006\\_2009-06-08\\_kat\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/ktutk/2006/ktutk_2006_2009-06-08_kat_001_fi.html).
- [39] Tilastokeskus. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantaan varten Tilastokeskuksen Suomen ympäristökeskukselle toimittamat tilastotiedot. Sähköposti Simo Vahvelainen 8.3.2011.
- [40] Ilmo Mäenpää, Tiina Härmä, Tuula Rytönen, Kirsi Merilehto, Laura Sokka, Juha Espo ja Marianne Kaplas, 2006. Jätevirrat ja jäteintensiteetin muutos Suomen taloudessa 1997-2003. Suomen ympäristö 44/2006, Ympäristönsuojelu, 90 s., Suomen ympäristökeskus. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=60176&lan=fi>].
- [41] Ympäristöministeriö, 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Ympäristöministeriön sektoriselvitys. Ympäristöministeriön raportteja 19/2008. Helsinki, 2008. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<http://www.ym.fi/download/noname/%7BFD122F09-C235-4B49-953C-5FDCB4ED2545%7D/31942>].
- [42] Kansallinen energia- ja ilmastrategia. Taustaraportti, 21.3.2013. Työ- ja elinkeinoministeriö. . Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.tem.fi/files/36279/Kansallinen\\_energia-\\_ja\\_ilmastrategia\\_taustraportti.pdf](http://www.tem.fi/files/36279/Kansallinen_energia-_ja_ilmastrategia_taustraportti.pdf)]; viitattu 15.1.2014.
- [43] Markku J. Huttunen & Ville Kuittinen, 2012. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 15. tiedot vuodelta 2011. Publications of the University of Eastern Finland Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences No 8, University of Eastern Finland, Faculty of Science and Forestry School of Forest Sciences, Joensuu. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<http://www.biokaasuyhdistys.net/media/Biokaasulaitosrekisteri2011.pdf>].
- [44] Pakkausalan Ympäristörekisteri PYR Oy, 2011. [[http://www.pyr.fi/docs/pakkaustilastot\\_2010.pdf](http://www.pyr.fi/docs/pakkaustilastot_2010.pdf)]; viitattu 18.4.2013.
- [45] Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2012. Raportti 26.6.2012 PIRE-LY/742/07.00/2010. Description of the data used according to the Article 1 of Commission Decision 2005/270/EC on packaging waste.
- [46] Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013. Raportti 19.6.2013 PIRE-LY/742/07.00/2010. Description of the data used according to the Article 1 of Commission Decision 2005/270/EC on packaging waste.
- [47] Pakkausalan Ympäristörekisteri PYR Oy. Pakkausten uudelleenkäyttötilastot. [<http://www.pyr.fi/tilastot/uudelleen kaytto.html>]; viitattu 26.6.2013.
- [48] VTT prosessit. Lehdistötiedote 7.5.2002. Suomalaisten pienten olut-, siideri- ja virvoitusjuomapakkauksjärjestelmien ympäristövaikutusten arviointi. [[http://www.panimoliitto.fi/wp-content/uploads/2013/09/lehdistotiedote\\_7\\_5\\_2002.pdf](http://www.panimoliitto.fi/wp-content/uploads/2013/09/lehdistotiedote_7_5_2002.pdf)]; viitattu 15.1.2014.
- [49] Ala-Mantila, Ossi. 2011. Rehu- ja lannoitevalvonnan analyysitulokset 2/2010. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Eviran julkaisuja 6/2011.
- [50] Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Ymparistohallinnon\\_ohjeita\\_OH/OH\\_22007\\_Maaperan\\_pilaantuneisuuden\\_ja\\_p%289002%29](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Ymparistohallinnon_ohjeita_OH/OH_22007_Maaperan_pilaantuneisuuden_ja_p%289002%29)]. Julkaisu on saatavana myös painetussa muodossa ISBN 978-952-11-2725-0 (nid).

- [51] Outi Pyy, 2013. Suomen ympäristökeskus. Henkilökohtainen tiedonanto 24.1.2013.
- [52] Finnish Environment Institute SYKE, 2013. Reports on implementation of waste legislation – period 2010 – 2012. 30.9.2013. Diaarinro SYKE-2013-K-201.
- [53] Raimo Lilja ja Kaarina Saramäki, 2012. Materiaalien käytön tehokkuus ympäristölupamenetelyssä. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojelu. Ympäristöopas 2012. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38815>].
- [54] Tuuli Myllymaa ja Helena Dahlbo, 2012. Elinkaariarviointien käyttö Suomen jätehuollon ympäristövaikutusten tarkastelussa. Yhteenveto Suomen jätehuollon elinkaariarvioinneista ja ohjeita päätöksentekoa varten. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 24/2012. Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja\\_RA/YMra242012\\_Elinkaariarviointien\\_kaytto\\_S%284475%29](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja_RA/YMra242012_Elinkaariarviointien_kaytto_S%284475%29)].
- [55] Timo Hämäläinen ja Esa Nummela, 2012. Jätehuollon etusijajärjestyksen noudattaminen - Suositus elinkaaritarkastelun toteutukseen. Jätelaitosyhdistys ry, 7.11.2012. . Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://www.jly.fi/jatehuollon\\_lca\\_ohje.pdf](http://www.jly.fi/jatehuollon_lca_ohje.pdf)].
- [56] Shailendra Mudgal ja Adrian Tan, 2013. Modelling of Milestones for achieving Resource Efficiency. BIO Intelligence Service, Cambridge Econometrics, LEI and the Institute of Social Ecology (SEC). 21 February 2013. European Commission, DG Environment. . Julkaisu on saatavana sähköisessä muodossa [[http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource\\_efficiency/pdf/Task1\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/Task1_report.pdf)]
- [57] Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2011. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 20.1.2014]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tie_001_fi.html).

## KUVAILULEHTI

Julkaisija	Ympäristöministeriö	Julkaisu-aika	Maaliskuu 2014
Tekijä(t)	Eevaleena Häkkinen, Kirsi Merilehto ja Hanna Salmenperä		
Julkaisun nimi	<b>Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti</b>		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöministeriön raportteja 6/2014		
Julkaisun teema			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Tämä raportti on valtakunnallisen jätesuunnitelman toinen väliarviointi, jossa tarkastellaan tilastotietojen valossa, kuinka valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden saavuttamisessa on edistytty edellisen väliraportoinnin jälkeen.</p> <p>Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet vakiinnuttaa yhdyskuntajättemäärä 2000-luvun alun tasolle ja kääntää jätemäärä laskuun vuoteen 2016 mennessä jäävät todennäköisesti saavuttamatta, sillä yhdyskuntajättemäärä on kasvanut vuodesta 2000 vuoteen 2011 lähes 6 prosenttia. Myös Suomen kokonaisjättemäärä on jatkanut kasvuaan. Valtaosa kasvusta selittyy kaivosjätteen lisääntymisellä. Vuonna 2010 kaivannaistuetannon, tehdasteollisuuden ja rakentamisen jättemäärä oli yli 90 prosenttia Suomen jätteiden kokonaismäärästä.</p> <p>Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu lukuisia tavoitteita materiaalihokkuuden lisäämiseksi. Suomen talouden materiaali-intensiteetti on ollut 2000-luvulla lievästi laskeva. Luonnonvarojen käyttö on kasvanut hitaammin kuin bruttokansantuote eli on tapahtunut suhteellinen irtikykentä.</p> <p>Vuonna 2011 35 prosenttia yhdyskuntajätteestä hyödynnettiin materiaalina. Mikäli toimia ei tehosteta nykyisestä, on yhdyskuntajätteen 50 prosentin kierrätystavoitteen saavuttaminen vaikeaa. Kierrätyksen lisääminen tulisi olla seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman yksi painopiste. Asetetusta kierrätystavoitteesta 20 prosenttia tulisi saavuttaa biojätteen kompostoinnilla tai mädätyksellä, joiden osuus vuonna 2011 oli 13 prosenttia.</p> <p>Jätesuunnitelman vuodelle 2016 asetettu tavoite 30 prosenttia yhdyskuntajätteen energiana hyödyntämisestä on uusien polttolaitosten myötä ylitetty. Vuonna 2012 yhdyskuntajätteen energiana hyödyntämistä oli 34 prosenttia. Tämä tullee edelleen nousemaan valmistuvien jätteenpolttolaitosten myötä. Haasteena on ohjata jätettä kierrätykseen energiana hyödyntämisen sijaan.</p> <p>Jätesuunnitelman tavoite korvata luonnonsoraa ja kalliomursketta teollisuuden ja kaivannaistuotannon jätteillä 5 % jää todennäköisesti saavuttamatta. Lisätoimia tarvitaan jätteen käytön lisäämiseksi maarakentamisessa.</p> <p>Toisen seurantaraportin laadinnan yhteydessä kartoitettiin myös jätesuunnitelman ensimmäisen väliraportin jatkotoimenpiteiden toteutumista. Ehdotetut toimenpiteet ovat toteutuneet pääosin hyvin.</p> <p>Raportissa ehdotetaan myös toimia seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan kehittämiseksi. Indikaattorit tulisi valita niin, että ne kuvaavat paremmin toimenpiteiden toteutumista. Myös tilastointia tulisi tietyiltä osin kehittää.</p>		
Asiasanat	jätteet, jätehuolto, jätesuunnitelma, materiaalihokkuus, kierrätys, ympäristöpolitiikka, seuranta, indikaattorit		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö		
	ISBN 978-952-11-4282-6 (PDF)		ISSN 1796-170X (verkkokj.)
	Sivuja 83	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen
Julkaisun myynti/ jakaja	Julkaisu on saatavana vain internetistä: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>		
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö		

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet	Datum	Mars 2014
Författare	Eevaleena Häkkinen, Kirsi Merilehto och Hanna Salmenperä		
Publikationens titel	<b>Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti</b> (Halvtidsrapport nr 2 om uppföljningen av den riksomfattande avfallsplanen)		
Publikationsserie och nummer	Miljöministeriets rapporter 6/2014		
Publikationens tema			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Denna rapport utgör den andra halvtidsutvärderingen av den riksomfattande avfallsplanen. I rapporten undersöks hur målen i den riksomfattande avfallsplanen har främjats efter den föregående rapporteringen, detta speglat genom statistiska uppgifter.</p> <p>Den riksomfattande avfallsplanens mål om att få mängden kommunalt avfall att stanna på den nivå som gällde i början av 2000-talet och sedan få avfallsmängden att minska fram till 2016 kommer troligtvis inte att uppnås, eftersom mängden kommunalt avfall har ökat uppemot 6 procent mellan åren 2000 och 2011. Också den totala mängden avfall i Finland har fortsatt att öka. Merparten av denna ökning kan förklaras med att mängden utvinningsavfall ökat. Avfallet från gruvdriften, fabriksindustrin och byggandet utgjorde 2010 mer än 90 procent av allt avfall i Finland.</p> <p>I den riksomfattande avfallsplanen har det ställs upp flera mål för ökad materialeffektivitet. Under 2000-talet har materialintensiteten i den finska ekonomin sjunkit en aning. Nyttjandet av naturresurserna har inte ökat i samma takt som bruttonationalprodukten, dvs. det har skett en relativ frikoppling.</p> <p>År 2011 återvanns 35 procent av det kommunala avfallet som material. Om åtgärderna inte kan effektiviseras är det svårt att uppnå målet om att materialåtervinna 50 procent av det kommunala avfallet. Ökad återvinning bör vara en av prioriteringarna i nästa riksomfattande avfallsplan. Av det uppställda materialåtervinningsmålet borde 20 procent uppnås genom kompostering eller rötning av bioavfall, medan andelen 2011 var 13 procent.</p> <p>Avfallsplanens mål för 2016 om att 30 procent av det kommunala avfallet ska återvinnas som energi har överskridits tack vare de nya förbränningsanläggningarna. År 2012 var energiåtervinningsgraden för kommunalt avfall 34 procent. Den kommer troligen att fortsätta stiga i takt med att nya avfallsförbränningsanläggningar tas i bruk. En utmaning ligger i att styra avfallet till materialåtervinning i stället för till energiåtervinning.</p> <p>Avfallsplanens mål att till en andel om 5 procent ersätta naturgrus och bergskross med avfall från industrin och gruvdriften kommer troligen inte att uppnås. Ytterligare åtgärder behövs för att avfall i högre grad ska utnyttjas för anläggningsändamål.</p> <p>I samband med utarbetandet av den andra halvtidsrapporten kartlades också hur de fortsatta åtgärder som fastställdes efter den första rapporten har genomförts. De föreslagna åtgärderna har i huvudsak genomförts på ett tillfredsställande sätt.</p> <p>I rapporten föreslås också åtgärder för hur uppföljningen av nästa riksomfattande avfallsplan ska kunna utvecklas. Indikatorerna bör väljas så att de bättre beskriver genomförandet av åtgärderna. Också statistikföringen bör förbättras till vissa delar.</p>		
Nyckelord	avfall, avfallshantering, avfallsplan, materialeffektivitet, återvinning, miljöpolitik, uppföljning, indikator		
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet		
	ISBN 978-952-11-4282-6 (PDF)		ISSN 1796-170X (online)
	Sidantal 83	Språk finska	Offentlighet Offentlig
Beställningar/ distribution	Publikationen finns tillgänglig endast på internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>		
Förläggare	Miljöministeriet		

## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment		<i>Date</i> March 2014
<i>Author(s)</i>	Eevaleena Häkkinen, Kirsi Merilehto and Hanna Salmenperä		
<i>Title of publication</i>	<b>Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti</b> (Follow-up of the National Waste Plan 2 <sup>nd</sup> follow-up report)		
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Ministry of the Environment 6/2014		
<i>Theme of publication</i>			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>			
<i>Abstract</i>	<p>This report is the second follow-up report of the National Waste Plan. Based on statistical data, it provides a look at how the objectives of the National Waste Plan have progressed since the last follow-up report.</p> <p>The objectives of the National Waste Plan of stabilising the mount of municipal waste to the level of the early 2000s and reversing the increasing generation of municipal waste by 2016 will most likely not be met, seeing as how the amount of municipal waste generated has increased by almost 6% from 2000 to 2011. The total amount of waste generated in Finland has also continued to grow. Most of this increase is due to the increase in mining waste. In 2010, waste generated by mining operations, the manufacturing industry and construction accounted for more than 90 % of the total amount of waste generated in Finland.</p> <p>The National Waste Plan has set numerous objectives for increasing material efficiency. The material intensity of Finland's economy has shown a slight downward trend in the 21st century. The use of natural resources has increased at a slower rate than the gross domestic product (relative decoupling).</p> <p>In 2011, 35% of municipal waste was utilised as material. Unless measures are increased, achieving the target recycling rate of 50% for municipal waste will be difficult. As such, an increase in recycling should be one of the focus points of the next National Waste Plan. 20% of the set recycling target should be achieved through the composting and decomposition of organic waste, which accounted for 13% of recycling in 2011.</p> <p>The National Waste Plans' objective of utilising 30% of municipal waste as energy by 2016 has already been met, as a result of new incineration plants. In 2012, the energy utilisation rate of municipal waste was 34%. The number will rise further as new waste incineration plants are constructed. The challenge is to direct waste to be recycled, instead of being utilised as energy.</p> <p>The National Waste Plan's objective of replacing 5% of natural gravel and crushed rock with industrial and mining waste will most likely not be met. Further measures are required, in order to increase the use of waste in earthwork construction.</p> <p>As part of the compiling of the second follow-up report, the realisation of the follow-up measures detailed in the first follow-up report were also charted. For the most part, the proposed measures have been realised successfully.</p> <p>The report also proposes measures for developing the follow-up of the next National Waste Plan. The indicators selected should be better able to chart the realisation of the chosen measures. The compilation of statistics should also be developed in certain areas.</p>		
<i>Keywords</i>	waste, waste management, waste management plan, material efficiency, recycling, environmental policy, monitoring, indicators		
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment		
	ISBN 978-952-11-4282-6 (PDF)		ISSN 1796-170X (online)
	<i>No. of pages</i> 83	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public
<i>For sale at/ distributor</i>	The publication is available only on the internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>		
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment		

Valtioneuvoston vuonna 2008 hyväksymän valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaan tavoitteiden toteutumisesta tuli laatia kaksi väliarviointia. Tämä raportti on toinen näistä arvioinneista. Raportissa esitetään tilastotietojen valossa, kuinka valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden saavuttamisessa on edistytty edellisen väliraportoinnin jälkeen. Lisäksi raportissa kerrotaan ensimmäisen väliarvioinnin yhteydessä asetettujen jatkotoimenpide-ehdotusten toteutumisesta sekä esitetään kehittämis-  
dotuksia seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman seurantatyöhön.



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

ISBN 978-952-11-4282-6 (PDF)  
ISSN 1796-170X (verkkokj.)